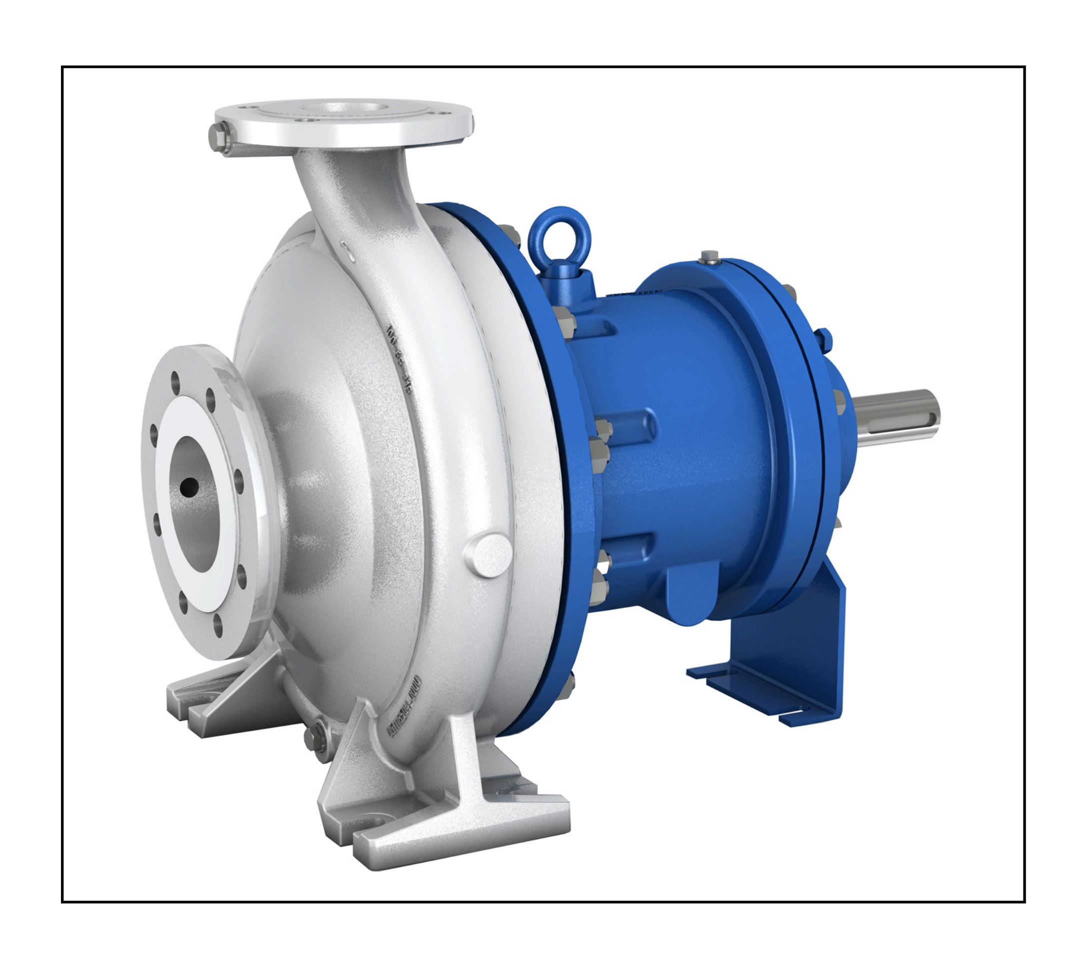
Bomba de acoplamiento magnético

Magnochem

Manual de instrucciones de servicio/montaje





Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Magnochem

Instrucciones de uso originales

Índice

Glosario

Bomba
Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias

Bombas de reserva
Bombas que se adquieren y almacenan independientemente de su uso posterior.

Conducto de impulsión
Tubería conectada a la boca de impulsión

Declaración de conformidad
Una declaración de conformidad es una declaración del cliente en caso de devolución al fabricante de que el producto ha sido vaciado de modo que las piezas en contacto con el líquido de bombeo no supongan ningún riesgo para la salud o para el medio ambiente.

Diseño de extracción trasera
Se puede desmontar la unidad modular completa, mientras que la carcasa de la bomba permanece en las tuberías

Grupo de bomba
Grupo motobomba completo compuesto de bomba, accionamiento, componentes y piezas accesorias

Modo de funcionamiento
Configuración del flujo de refrigerante y lubricante mediante el acoplamiento magnético

Tubería de aspiración/tubería de alimentación
Tubería conectada a la boca de aspiración

Unidad modular
Bomba sin carcasa; máquina incompleta

1 Generalidades

1.1 Cuestiones básicas

El manual de instrucciones pertenece a las series y ejecuciones indicadas en la portada. El manual de instrucciones describe el uso correcto y seguro en todas las fases de funcionamiento.

La placa de características indica la serie, el tamaño, las características de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia de KSB. El número de pedido y el número de pedido de KSB identifican de forma exclusiva a la bomba / grupo motobomba y sirven de identificación para todas las operaciones comerciales.

A fin de mantener los derechos de garantía en caso de daños, póngase en contacto inmediatamente con su centro de servicio más cercano de KSB.

Niveles de ruido previsibles (⇨ Capítulo 4.7 Página 21)

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas incompletas suministradas por KSB se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes. (⇨ Capítulo 7.5.11 Página 81)

1.3 Destinatarios

Estas instrucciones de uso están dirigidas al personal con formación técnica especializada. (⇨ Capítulo 2.4 Página 9)

1.4 Documentación adicional

Tabla 1: Resumen de la documentación adicional

Documento	Índice
Hoja de datos	Descripción de las características técnicas de la bomba / grupo motobomba
Esquema de instalación/Hoja de medidas	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba / grupo motobomba, pesos
Esquema de conexión	Descripción de las conexiones auxiliares
Curva característica hidráulica	Curvas características para la altura de bombeo, el NPSH (Net Positive Suction Head, carga neta positiva de aspiración) necesario, el rendimiento y la potencia absorbida
Representación de conjunto	Descripción de la bomba en plano de sección
Documentación del proveedor[1)]	Manual de instrucciones y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de repuestos[1)]	Descripción de repuestos
Esquema de tuberías[1)]	Descripción de las tuberías auxiliares
Índice de piezas[1)]	Descripción de todos los componentes de la bomba

Para los accesorios y/o piezas integradas, tener en cuenta la documentación del fabricante correspondiente.

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requisito para las indicaciones de seguridad

1) si se incluye en el volumen de suministro



Símbolo	Significado
⇨	Resultado de la actuación
⇨	Referencia cruzada
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Indicación facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto

2 Seguridad



Todas las indicaciones de este capítulo hacen referencia a un riesgo de daños de grado elevado.

2.1 Denominación de las indicaciones de precaución

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Explicación
⚠ PELIGRO	**PELIGRO** Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
⚠ ADVERTENCIA	**ADVERTENCIA** Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	**ATENCIÓN** Esta palabra de advertencia identifica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la maquinaria o en su funcionamiento.
Ex	**Protección contra explosiones** Este símbolo ofrece información para la protección contra el riesgo de explosiones en zonas con riesgo de explosión según la directiva EG 94/9/EG (ATEX).
	Posición de riesgo general Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgo de muerte o lesión.
	Tensión eléctrica peligrosa Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgos relacionados con la tensión eléctrica. También ofrece información de protección.
	Daños en la maquinaria Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, identifica riesgos para las máquinas y su funcionamiento.
	Advertencia ante un campo magnético Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgos relacionados con campos magnéticos y ofrece información sobre la protección ante campos magnéticos.
	Advertencia para usuarios de marcapasos Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgos relacionados con campos magnéticos y ofrece información especial para los usuarios de marcapasos.

2.2 Generalidades

Estas instrucciones de uso contienen indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuyo seguimiento garantiza el manejo seguro de la bomba y ayuda a evitar daños personales o materiales.

Se deben observar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.

El personal técnico y los operadores deberán leer y comprender las instrucciones de uso antes del montaje y de la puesta en servicio.

El contenido de las instrucciones de uso debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.

Se deben observar y conservar en estado legible las indicaciones incluidas junto a la bomba. Esto se aplica, por ejemplo, a:

- Flecha de sentido de giro
- Identificadores de conexiones
- Placa de características

En caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local que se incluyen en las instrucciones de uso, la responsabilidad recaerá sobre el titular de la instalación.

2.3 Uso pertinente

La bomba o grupo motobomba solo se pueden poner en funcionamiento en los ámbitos de aplicación descritos en la documentación vigente adicional.

- Para utilizar la bomba o grupo motobomba es imprescindible que estén en perfecto estado de funcionamiento.
- La bomba o grupo motobomba no se pueden utilizar parcialmente montados.
- La bomba solo puede operar con los líquidos indicados en la hoja de características o en la documentación del modelo pertinente.
- La bomba no puede ponerse en servicio sin líquido de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes mínimos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención de daños por sobrecalentamiento, daños en los cojinetes...).
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes máximos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención del sobrecalentamiento, daños por cavitación, daños en los cojinetes...).
- No estrangular la bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

Prevención de usos incorrectos previsibles

- No se debe abrir nunca el lado de impulsión de los dispositivos de cierre más de lo permitido
  - Sobrepaso de los volúmenes máximos indicados en la hoja de características o en la documentación
  - posibles daños de cavitación
- No se deben superar nunca los límites de aplicación de presión, temperatura, etc. indicados en la hoja de características o en la documentación.
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en las instrucciones de uso.

2.4 Cualificación y formación del personal

El personal debe disponer de la cualificación adecuada para el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa a la bomba o al grupo de bomba sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

2.5 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento de las presentes instrucciones de uso invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
  - Daños personales provocados por impacto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
  - Fallo de funciones importantes del producto
  - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
  - Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

2.6 Seguridad en el trabajo

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en las presentes instrucciones y del uso pertinente, deben observarse las siguientes medidas de seguridad:

- Normativa de prevención de accidentes, disposiciones de seguridad y funcionamiento
- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas
- Normas, directivas y legislaciones vigentes

2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- El titular debe proporcionar una protección contra el contacto en piezas calientes, frías o móviles de la máquina y comprobar su funcionamiento.
- No se debe retirar dicha protección contra el contacto durante el funcionamiento.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.
- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe preverse un mando de PARADA DE EMERGENCIA en la proximidad inmediata de la bomba/del grupo de bomba.

2.8 Indicaciones de seguridad en tareas de mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas originales o piezas autorizadas por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad en las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas.
- El titula garantizará que todos los trabajos de mantenimiento, inspección y montaje son llevados a cabo por personal especializado autorizado, que ha leído cuidadosamente el manual de instrucciones.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo motobomba debe realizarse en parado.
- La carcasa de la bomba debe alcanzar la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba tiene que estar despresurizada y vacía.
- Para la puesta fuera de servicio del grupo motobomba hay que seguir necesariamente los procedimientos descritos en el manual de instrucciones. (⇨ Capítulo 6.1.9 Página 43) (⇨ Capítulo 6.3 Página 47)
- Las bombas que hayan funcionado con líquidos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas. (⇨ Capítulo 7.3 Página 57)
- Inmediatamente después de completar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en marcha, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera puesta en marcha. (⇨ Capítulo 6.1 Página 36)

2.9 Uso no autorizado

Durante el servicio de la bomba o del grupo motobomba, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de características y en el manual de instrucciones.

La seguridad de la bomba o grupo motobomba suministrados solo estará garantizada si se siguen las indicaciones de uso pertinente. (⇨ Capítulo 2.3 Página 9)

2.10 Indicaciones sobre la protección contra explosiones

⚠ PELIGRO



Se deben observar obligatoriamente las indicaciones de protección contra explosiones incluidas en este capítulo en caso de que la bomba o grupo de bomba se utilicen en zonas con riesgo de explosión.

En zonas con riesgo de explosión tan sólo se podrán utilizar aquellas bombas o grupos de bomba que tengan la identificación correspondiente **y** que sean aptos según la hoja de características.

Para la puesta en servicio de grupos de bomba con protección contra explosiones según la directiva 94/9/CE (ATEX) se aplican condiciones especiales.
A este respecto, se debe prestar especial atención en las instrucciones de uso a toda sección identificada con el presente símbolo y a los capítulos de a (⇨ Capítulo 2.10.4 Página 13) .
La protección contra explosiones sólo se garantiza con un uso adecuado del dispositivo.
No apartarse nunca de los límites indicados en la hoja de características y en la placa de características.
Evítese cualquier tipo de servicio no autorizado.

2.10.1 Identificación

Bomba La identificación que aparece en la bomba solo hace referencia a la bomba.
Ejemplo de identificación: II 2 G c TX
Consulte en la hoja de características la clase de temperatura válida.

Acoplamiento del eje El acoplamiento del eje debe tener una identificación adecuada. También debe contar con la especificación del fabricante.

Motor El motor está sujeto a una inspección propia.

2.10.2 Límites de temperatura

En condiciones de servicio normales, es previsible que las temperaturas más elevadas se encuentren en la superficie de la carcasa de la bomba, en la zona del acoplamiento magnético y en los rodamientos.

La temperatura de la superficie de la carcasa de la bomba será igual a la temperatura del líquido de bombeo. Si se calienta la bomba de forma complementaria, el titular del sistema se responsabiliza del mantenimiento de la clase de temperatura prescrita.

La superficie del soporte de cojinetes ha de quedar en contacto libre con su entorno ambiental.

La clase de temperatura indica la temperatura máxima que puede alcanzar la superficie del grupo motobomba durante el funcionamiento. La temperatura de trabajo autorizada para la bomba y la clase de temperatura se pueden consultar en la hoja de datos.

Para el funcionamiento a mayor temperatura, en ausencia de hoja de datos o con "bombas de reserva", debe consultarse a KSB la temperatura de trabajo máxima permitida.

2.10.3 Dispositivos de control

La bomba o el grupo motobomba solo se pueden utilizar dentro de los límites indicados en la hoja de datos y en la placa de características.
Si el titular de la instalación no pudiera garantizar el cumplimiento de los límites operativos exigidos, deberá instalar dispositivos de control pertinentes.
Se debe comprobar si es necesario instalar dispositivos de control para garantizar un funcionamiento correcto.

A la hora de elegir los dispositivos de control adecuados, hay que atender a los siguientes riesgos:

Caudal de refrigeración interrumpido

Las causas de que el caudal de refrigeración sea excesivamente bajo o se interrumpa pueden ser, por ejemplo, las siguientes:

- Propiedades del medio de bombeo
- Presión de bloqueo o presión demasiado baja

En este caso, pueden producirse los siguientes fallos:

Tabla 4: Fallos del caudal de refrigeración

Fallo	Modo de funcionamiento (⇨ Capítulo 4.6 Página 20)			
	Circulación interna	Circulación externa	Caldera ligera	Ejecución cerrada
Embotamiento de los orificios del interior de la bomba (p. ej., tapa de la carcasa o eje)	✗	✗	✗	✗
Embotamiento, obstrucción o adhesión de la tubería (p. ej., tuberías auxiliares para las conexiones auxiliares)	-	✗	-	✗
Embotamiento, obstrucción o adhesión del filtro (p. ej., filtro anular o filtro principal)	✗	✗	✗	-
Pérdida o insuficiencia de potencia del intercambiador de calor	-	-	-	✗
Pérdida o insuficiencia de funcionamiento del sistema de presión del líquido de cierre	-	✗	-	✗

Si el caudal de refrigeración es excesivamente bajo o se interrumpe, puede producirse un aumento de temperatura no autorizado.

Funcionamiento asíncrono del acoplamiento magnético

En caso de sobrecarga, sobrecalentamiento o desatención de los datos de partida, el rotor interno y externo pueden desincronizarse. Dada a la energía térmica que se genera en el cubo ranurado o en el rotor exterior, se puede elevar la temperatura a un nivel inadmisible.

Fuga del líquido de bombeo

Se ha de prever un control de fugas junto con la ejecución con barrera contra fugas si por motivo de daños en la vasija intersticial (avería poco frecuente) se produce un vertido de líquido de bombeo y, por las características críticas del mismo, la fuga suponga un riesgo para el medio ambiente. Dado el caso, también se ha de tener en cuenta la interacción entre el líquido de bombeo y los materiales procesados en la bomba.

Accesorios disponibles

Previa solicitud, KSB puede suministrar los siguientes dispositivos:

- Supervisión de temperatura de la vasija intersticial metálica
  - PT100
  - Termopar de camisa
- Control del nivel de llenado para prevenir la marcha en seco
  - Sensor de nivel Liquiphant
- Control de fugas en la vasija intersticial
  - Sensor de nivel Liquiphant
  - Manómetro de contacto
  - Interruptor manométrico
  - Transductor para medir presiones
- Control de la potencia del grupo motobomba para identificar la marcha en seco, la marcha asíncrona del acoplamiento magnético y para proteger contra las sobrecargas
  - Control de carga en par del motor
- Otros accesorios por encargo
  - Supervisión de la temperatura de rodamientos con PT100

2.10.4 Límites de servicio

Los valores mínimos indicados en (⇨ Capítulo 6.2.3.1 Página 45) se refieren al agua y a líquidos de bombeo similares al agua. Las fases de servicio más prolongadas con estos valores y con los líquidos de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, se debe comprobar si hay peligro de calentamiento adicional y si, por ello, se debe aumentar el caudal mínimo. La fórmula de cálculo indicada en (⇨ Capítulo 6.2.3.1 Página 45) permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

2.11 Acoplamiento magnético





⚠ **PELIGRO**

Fuerte campo magnético en la zona del acoplamiento magnético o en los imanes
¡Peligro de muerte para personas con marcapasos!
¡Fallo en el funcionamiento de dispositivos de almacenamiento de datos magnéticos y en dispositivos, componentes e instrumentos electrónicos!
¡Atracción recíproca incontrolable de componentes o herramientas imantados!

▷ Se debe mantener una distancia de seguridad mínima de 0,3 m.

Distancia respecto a las bombas ya montadas:

La distancia de seguridad es para los rotores equipados con imanes que todavía no han sido montados en la bombas y para imanes sueltos.

Finalizado el montaje, el campo magnético queda totalmente protegido. Por ello, con la bomba ya montada (parada o en marcha), no existe ningún peligro por campos magnéticos (tampoco para las personas con marcapasos).

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

1. Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufren daños.
2. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente a KSB, así como al proveedor y la compañía de seguros.

3.2 Transporte



⚠ PELIGRO

Salida de la bomba o del grupo de bomba del enganche
¡Peligro de muerte por caída de las piezas!

- ▷ La bomba o el grupo de bomba deben transportarse únicamente en la posición indicada.
- ▷ No se pude suspender la bomba o el grupo de bomba por el extremo libre del eje o por el cáncamo del motor.
- ▷ Observar las indicaciones relativas al peso y el centro de gravedad.
- ▷ Obsérvense las normas locales vigentes de prevención de accidentes.
- ▷ Se deben utilizar dispositivos de suspensión de la carga adecuados y autorizados (por ejemplo, pinzas de elevación autotensoras).

ATENCIÓN

Transporte incorrecto de todo el módulo con o sin impulsor
¡Daño del cojinete liso!

- ▷ Durante el transporte, se debe proteger el eje de la bomba contra desplazamientos con los medios de seguridad de transporte adecuados.

La bomba/grupo motobomba y la unidad modular se deben fijar y transportar tal y como muestra la ilustración.

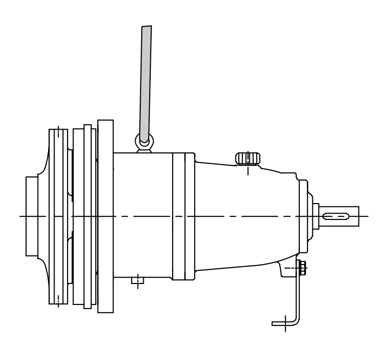


Fig. 1: Transporte de la unidad modular

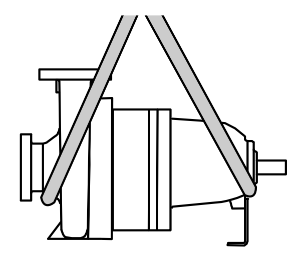


Fig. 2: Transporte de la bomba

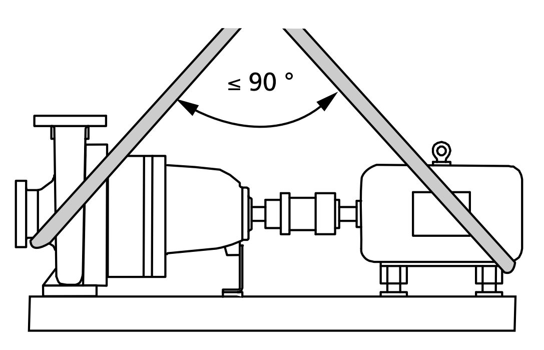


Fig. 3: Transporte del grupo motobomba

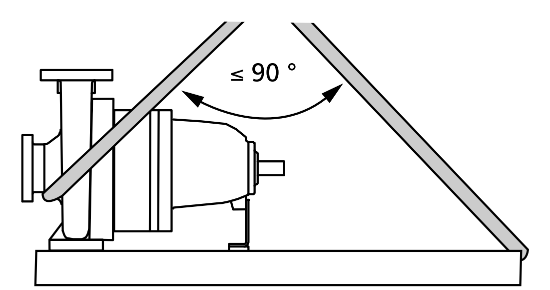
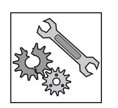


Fig. 4: Transporte de la bomba sobre una bancada

3.3 Almacenamiento/Conservación

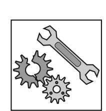
Si la puesta en marcha se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda almacenar la bomba o el grupo de bomba tomando las siguientes medidas:



ATENCIÓN

Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento
¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo de bomba!

▹ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo de bomba (con o sin embalaje) y los accesorios.



ATENCIÓN

Aberturas y puntos de unión húmedos, sucios o dañados
¡Inestanqueidad o daños en el grupo de bomba!

▹ Las aperturas selladas del grupo de bomba sólo se deben liberar durante el montaje.

La bomba o el grupo de bomba debe almacenarse en un lugar seco y, si es posible, con una humedad relativa constante.

El eje debe girarse una vez al mes de forma manual (por ejemplo, a través del ventilador del motor).

Si se realiza un almacenamiento adecuado en interiores, se dispone de protección durante un máximo de 12 meses.
Las bombas o grupos motobomba nuevos han recibido en fábrica el tratamiento correspondiente.

Al almacenar una bomba o grupo motobomba ya utilizado, se deben tener en cuenta las medidas de la puesta fuera de servicio. (⇨ Capítulo 6.3.1 Página 47)

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba siguiendo el procedimiento adecuado. (⇨ Capítulo 7.3 Página 57)
2. Enjuagar y limpiar la bomba cuidadosamente, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de riesgo potencial.

3. Si los residuos de líquido bombeado pudieran tornarse corrosivos al contacto con la humedad del ambiente, o inflamables al contacto con el oxígeno, se ha de neutralizar de forma adicional y secar el grupo motobomba mediante soplado de gas inerte exento de agua.
4. La bomba o el grupo motobomba deben adjuntar siempre un certificado de conformidad debidamente cumplimentado.
   Se deben indicar siempre las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas. (⇨ Capítulo 11 Página 100)



INDICACIÓN

En caso necesario, puede descargar una declaración de conformidad en la siguiente dirección de Internet: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Desechos



⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!
- ▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
- ▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Desmontar la bomba/grupo de bomba.
   Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.
2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
   - metal
   - plástico
   - chatarra electrónica
   - grasas y lubricantes
3. Proceder a la eliminación según las disposiciones locales o siguiendo un proceso de eliminación reglado.

4 Descripción

4.1 Descripción general

- Bomba química normalizada con acoplamiento magnético.

Bomba para la extracción de líquidos agresivos, venenosos, explosivos, valiosos, combustibles, malolientes o insalubres, en la industria química, petroquímica y en la industria general.

4.2 Denominación

Ejemplo: MACD050-032-2501CCHX1A

Tabla 5: Explicación de la denominación

Abreviatura	Significado
MACD	Serie (detallado: Magnochem)
050	Diámetro nominal de la boca de aspiración [mm]
032	Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm]
250	Diámetro nominal del impulsor [mm]
1	Sistema hidráulico, p. ej., 1 = sistema hidráulico de carga parcial
C	Material de la carcasa, p. ej., C = acero inoxidable
C	Material del impulsor, p. ej., C = acero inoxidable
H	Denominación adicional, p. ej., H = carcasa calefactable
X	Ejecución especial
1	Diámetro nominal del acoplamiento magnético, p. ej., 1 = 85 mm
A	Longitud efectiva del acoplamiento magnético, p. ej., A = 10 mm

4.3 Placa de características

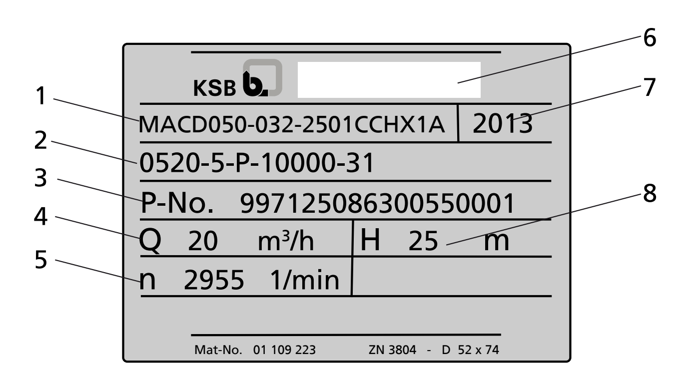


Fig. 5: Placa de características (ejemplo)

1	Serie, tamaño, material, tamaño del acoplamiento magnético	2	Datos específicos del cliente (opcional)
3	Número de referencia del pedido y número de pedido de KSB	4	Caudal de bombeo
5	Número de revoluciones	6	Nombre y dirección del fabricante
7	Año de construcción	8	Altura de bombeo

4.4 Diseño constructivo

Tipo

- Bomba con carcasa espiral
- Montaje horizontal
- Diseño de extracción trasera
- Etapa única
- Cumple los requisitos técnicos según ISO 5199

- Dimensiones y rendimiento según ISO 2858
  Gama ampliada con bombas de tamaño nominal DN 25, DN 200 y DN 250

Carcasa de la bomba

- Espiral simple/espiral doble, según el tamaño
- Carcasa espiral con segmentación radial
- Carcasa espiral con zócalos a medida
- Anillos partidos intercambiables
- Calefactable
- Vaciado

Tipo de impulsor

- Impulsor radial cerrado con hojas curvadas
- La holgura del lado de impulsión reduce el empuje axial

Cierre del eje

- Sin cierre del eje con acoplamiento magnético
- Cubo ranurado como elemento hermético
- **Opcional:** con barrera contra fugas

Ejecuciones de la tapa de la carcasa

- Circulación interna
- Caldera ligera
- Circulación externa
- Ejecución cerrada

Adicional:

- Toma de enjuague
- Calefactable
- Vaciado
- Filtro anular principal o filtro interno

Cojinete

Cojinete del lado de accionamiento:

- Rodamiento de bolas radial/rodamiento de bolas de contacto angular con holgura C3
- Lubricado con grasa permanentemente (grasa termorresistente)
- **Opcional:** Lubricación con aceite

Cojinete del lado de la bomba:

- Cojinete liso hidrodinámico
- Lubricado con el líquido de bombeo

Tabla 6: Cojinetes utilizados

Tipo de lubricación	Presión nominal de la bomba	Ejecución de barrera contra fugas	Diámetro nominal del acoplamiento magnético	Soporte de cojinetes	Rodamiento	
					lado de la bomba	lado de accionamiento
					320.01/321.01	321.02
Lubricación de grasa	PN16/25/40	No disponible o cierre del eje[2]	85	CS40	6209 ZZN C3	6209 ZZN C3
				CS50		
				CS60		
			123	CS40	6209 ZZN C3	6209 ZZN C3
				CS50		

2) Cierre del eje máximo hasta PN16

Tipo de lubricación	Presión nominal de la bomba	Ejecución de barrera contra fugas	Diámetro nominal del acoplamiento magnético	Soporte de cojinetes	Rodamiento	
					lado de la bomba	lado de accionamiento
					320.01/321.01	321.02
				CS60		
			172	CS50	6209 ZZN C3	6209 ZZN C3
				CS60		
				CS80	6212 ZZN C3	6212 ZZN C3
			235	CS50	6212 ZZN C3	6212 ZZN C3
				CS60		
				CS80		
			265	CS80	6212 ZZN C3	6212 ZZN C3
Lubricación de aceite	PN16/25/40	No disponible o cierre del eje[2)]	85	CS40	6209 NZ C3	6209 NZ C3
				CS50		
				CS60		
			123	CS40	6209 NZ C3	6209 NZ C3
				CS50		
				CS60		
			172	CS50	6209 NZ C3	6209 NZ C3
				CS60		
				CS80	6212 NZ C3	6212 NZ C3
			235	CS50	6212 NZ C3	6212 NZ C3
				CS60		
				CS80		
			265	CS80	6212 NZ C3	6212 NZ C3

4.5 Diseño y modos operativos

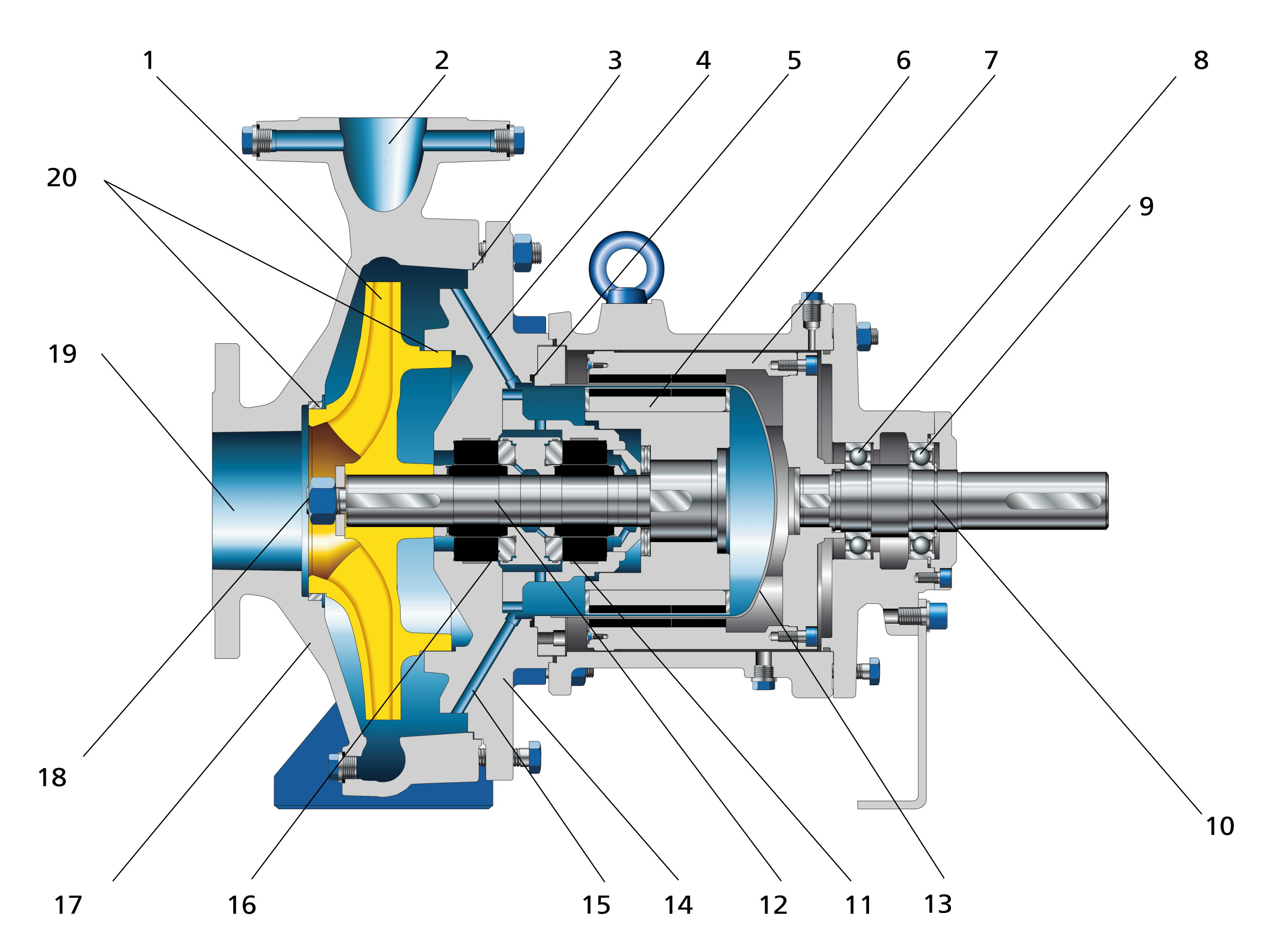


Fig. 6: Plano en corte

1	Impulsor	2	Boca de impulsión
3	Junta de carcasa	4,15	Orificio de circulación
5	Junta de vasija intersticial	6	Rotor interno

7	Rotor externo	8, 9	Rodamiento
10	Eje del lado de accionamiento	11, 16	Cojinete liso hidrodinámico
12	Eje del lado de la bomba	13	Vasija intersticial
14	Tapa de la carcasa	17	Carcasa de la bomba
18	Orificio del eje	19	Boca de aspiración
20	Ranura del choque		

Modos operativos

El líquido de bombeo penetra a través de la boca de aspiración (19) de modo axial en la bomba y el giro del rodete (1) lo conduce por aceleración hacia fuera. En el perfil de caudal de la carcasa de la bomba, la energía generada por la velocidad del líquido de bombeo se transforma en presión, el líquido de bombeo es conducido a la boca de impulsión (2) y sale de la bomba a través de ella. La ranura del choque (20) impide que el caudal de retorno del líquido de bombeo salga de la carcasa para ir a parar a la boca de aspiración.

Hermetización

Es característico de las bombas con acoplamiento magnético el no tener un cierre del eje dinámico (junta de anilla lisa, prensaestopas). La hermetización del líquido de bombeo se realiza, exclusivamente, a través de juntas estáticas: junta plana (3) entre la carcasa (17) y la tapa de la carcasa (14), junta anular (5) entre la tapa de la carcasa (14) y el cubo ranurado (13). El motor transmite el par de accionamiento al eje de la bomba (12) a través del acoplamiento magnético intermedio. El acoplamiento magnético consta, fundamentalmente, del rotor externo (7) y del rotor interno (6). El cubo ranurado (13) actúa como cierre del eje y separa las partes en contacto con el líquido de las partes secas de la bomba.

Acoplamiento magnético

Los acoplamientos magnéticos con carga magnética permanente trabajan sin deslizamiento, es decir, el número de revoluciones de la bomba y del motor son idénticos. El rotor externo (7) transmite el par de accionamiento del motor al rotor interno (6) a través del campo magnético. Se trata de un componente de la unidad de rotor interno, situado en cojinetes lubricados con líquido. El cojinete liso (11, 16) radial y axial, lubricado directamente con líquido de bombeo, está compuesto de carburo de silicio con estabilidad química y resistente al desgaste. El caudal de circulación que atraviesa el acoplamiento magnético no solo permite lubricar los cojinetes, sino que también reduce las pérdidas de calor resultado de las corrientes parásitas de la pared de la vasija intersticial metálica. Si se utiliza una vasija intersticial cerámica, no se inducen pérdidas de corriente parásitas en la pared de la vasija intersticial (⇨ Capítulo 4.6 Página 20)

4.6 Modos de funcionamiento

El modo de funcionamiento define el flujo de refrigerante y lubricante a través del acoplamiento magnético. Según el modo de funcionamiento, el flujo de refrigerante y lubricante pasa de forma diferente por el acoplamiento magnético. Se distinguen los siguientes modos de funcionamiento:

- **Modo de funcionamiento de circulación interna**
  En el modo de funcionamiento de circulación interna, se utiliza el líquido de bombeo para lubricar el cojinete deslizante y extraer las pérdidas de calor del acoplamiento magnético. El flujo de refrigerante y lubricante se desplaza entre el lado de aspiración y el lado de impulsión debido a la diferencia de presión. El flujo se dirige al lado de impulsión a través de orificios en la tapa de la carcasa y regresa al lado de aspiración a través de un orificio del eje.
- **Modo de funcionamiento de circulación externa**
  En el modo de funcionamiento de circulación externa, el fluido se introduce desde fuera para lubricar el cojinete deslizante y extraer las pérdidas de calor del acoplamiento magnético (desde la boca de impulsión con o sin filtro principal, o de forma externa con respecto al equipo). De forma opcional, se puede utilizar el líquido de bombeo u otro fluido. El flujo de refrigerante y lubricante procedente del exterior se introduce en la tapa de la carcasa mediante conexiones auxiliares y regresa al lado de aspiración a través de un orificio del eje.
- **Modo de funcionamiento de caldera ligera**
  En el modo de funcionamiento de caldera ligera, se utiliza el líquido de bombeo para lubricar el cojinete deslizante y extraer las pérdidas de calor del acoplamiento magnético. El flujo de refrigerante y lubricante se desplaza gracias a un sistema hidráulico auxiliar integrado; de esta forma, se dirige al lado de impulsión mediante orificios en la tapa de la carcasa y regresa al lado de

aspiración a través de orificios en la tapa de la carcasa. Este modo de funcionamiento es especialmente adecuado para líquidos de bombeo con una curva de vapor-presión pronunciada.

- **Modo de funcionamiento de ejecución cerrada**
  En el modo de funcionamiento de ejecución cerrada, se utiliza el líquido de bombeo o líquido externo para lubricar el cojinete deslizante y extraer las pérdidas de calor del acoplamiento magnético. El flujo de refrigerante y lubricante se desplaza gracias a un sistema hidráulico auxiliar integrado en un circuito casi cerrado entre el acoplamiento magnético y un intercambiador de calor, que permite extraer las pérdidas de calor. El flujo se dirige hacia dentro y hacia fuera mediante conexiones auxiliares en la tapa de la carcasa. Una presión de bloqueo adicional permite crear un flujo preciso del acoplamiento magnético al sistema hidráulico principal, lo que evita un retorno del líquido de bombeo al acoplamiento magnético.

4.7 Nivel de ruido previsible

Tabla 7: Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición L_{pA}[3)4)]

Potencia nominal necesaria P_N [kW]	Bomba			Grupo motobomba		
	960 rpm 760 rpm [dB]	1.450 rpm [dB]	2.900 rpm [dB]	960 rpm 760 rpm [dB]	1.450 rpm [dB]	2.900 rpm [dB]
1,5	52	53	54	56	58	63
2,2	53	55	56	58	60	66
3	55	56	57	60	62	68
4	56	58	59	61	63	69
5,5	58	59	61	62	65	71
7,5	59	61	62	64	66	72
11	61	63	64	65	68	74
15	63	65	66	67	69	75
18,5	64	66	67	68	70	76
22	65	67	68	68	71	77
30	66	68	70	70	72	78
37	67	70	71	70	73	79
45	68	71	72	71	74	80
55	69	72	73	72	74	80
75	71	73	75	73	76	81
90	71	74	76	73	76	82
110	72	75	77	74	77	82
132	73	76	78	75	77	83
160	74	77	79	75	78	84
200	75	78	80	76	79	84
250	-	79	81	-	80	85

4.8 Equipo suministrado

En función de la versión, se incluyen lo siguientes elementos en el equipo suministrado:

- Bomba
- Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC KSB refrigerado por la superficie
- Acoplamiento elástico con o sin casquillo intermedio
- Protección del acoplamiento

3) Valor medio espacial; según ISO 3744 y EN 12639; aplicable en el ámbito de funcionamiento de la bomba de Q/ Qopt=0,8-1,1 y sin cavitación en gran parte. Para la garantía se admite un incremento de +3 dB por tolerancias de medición y montaje.

4) Incremento en el funcionamiento a 60 Hz: 3.500 rpm + 3 dB; 1.750 rpm +1 dB; 1.160 rpm ± 0 dB

- Bancada (conforme a ISO 3661) fundida o soldada para bomba y motor en modelo resistente a la torsión

4.9 Dimensiones y pesos

Consulte los datos sobre dimensiones y pesos en el esquema de instalación/plano de medidas de la bomba o grupo de bomba.

5 Instalación/Montaje

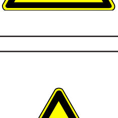
5.1 Medidas de seguridad



⚠ PELIGRO

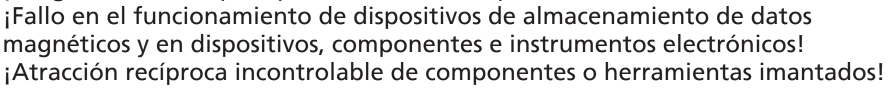
Montaje inadecuado en zonas con peligro de explosión
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ Se debe tener en cuenta la normativa vigente de protección contra explosiones.
- ▷ Observar las indicaciones de la hoja de características y de la placa de características de la bomba y del motor.



⚠ PELIGRO

Fuerte campo magnético en la zona del acoplamiento magnético o en los imanes
¡Peligro de muerte para personas con marcapasos!
¡Fallo en el funcionamiento de dispositivos de almacenamiento de datos magnéticos y en dispositivos, componentes e instrumentos electrónicos!
¡Atracción recíproca incontrolable de componentes o herramientas imantados!



- ▷ Se debe mantener una distancia de seguridad mínima de 0,3 m.
- ▷ Observar las indicaciones adicionales. (⇨ Capítulo 2.11 Página 13)



5.2 Comprobación previa a la instalación

Lugar de instalación



⚠ ADVERTENCIA

Montaje sobre superficies no portantes y no fijadas
¡Daños personales y materiales!

- ▷ Según la clase C12/15 del hormigón, la clase de exposición XC1 debe tener una resistencia suficiente a la presión conforme a EN 206-1.
- ▷ La superficie deber estar fraguada, plana y horizontal.
- ▷ Observar las indicaciones relativas al peso.

1. Supervisar el diseño de construcción.
   El diseño de construcción se debe realizar según las dimensiones de la hoja de medidas y esquema de instalación.

5.3 Instalación del grupo motobomba



⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por montaje inadecuado
¡Peligro de explosión!

- ▷ Garantizar la ventilación de la bomba instalándola en sentido horizontal.
- ▷ En los modos de funcionamiento de circulación externa y ejecución cerrada, purgue el área del rotor mediante las conexiones auxiliares de la tapa de la carcasa.

5.3.1 Instalación de las bases

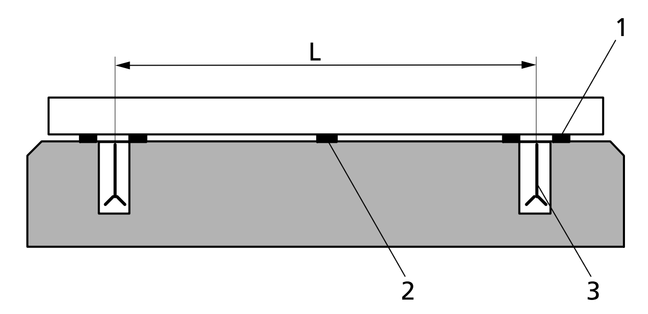


Fig. 7: Colocación de placas portantes

L	Distancia entre anclajes	1	Placa portante
2	Placa portante para (L) > 800 mm	3	Anclaje

✓ La base es lo suficientemente firme y consistente.

✓ Se ha preparado según las medidas del esquema de instalación y de dimensiones.

1. Colocar el grupo motobomba sobre la base y nivelar el eje y la boca de impulsión con ayuda de un nivel de burbuja.
   Desviación permisible: 0,2 mm/m.
2. En caso necesario, utilizar placas portantes (1) para compensar la altura.
   Disponer placas portantes (o calzos) a derecha e izquierda de cada anclaje (3) lo más cerca posible, entre la bancada / marco de la base y la base.
   Si la distancia entre anclajes (L) es > 800 mm, han de colocarse placas portantes (2) adicionales en el centro de la bancada.
   Todas las placas portantes han de quedar planas.
3. Los anclajes (3) deben insertarse en los orificios previstos.
4. Rellenar de hormigón los anclajes (3).
5. Con el hormigón fraguado, alinear la bancada.
6. Fijar los anclajes (3) de forma regular y firme.
7. Rellenar la bancada con hormigón sin vibraciones en granulación normal con una relación agua-cemento (relación A-C) = 0,5.
   Obtener una consistencia fluida con un disolvente.
   Realizar el tratamiento posterior con hormigón según DIN 1045.



INDICACIÓN

Previa consulta, el grupo de bomba se puede instalar sobre un amortiguador de vibraciones para garantizar un servicio con bajos niveles de ruido.



INDICACIÓN

Entre la bomba y la tubería de impulsión o de aspiración se pueden instalar compensadores.

5.3.2 Instalación sin base

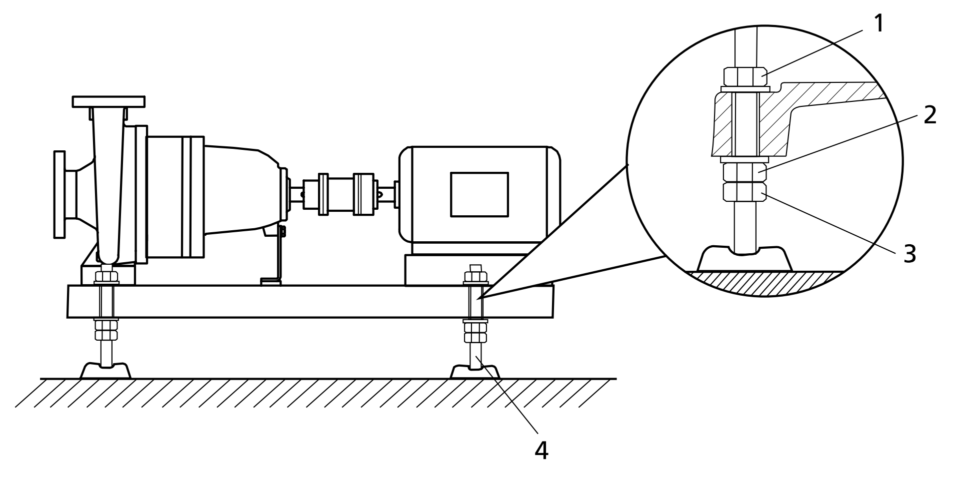


Fig. 8: Ajuste de los actuadores

1, 3	Contratuerca	2	Tuerca de ajuste
4	Tornillo de nivelación		

✓ La base es lo suficientemente firme y consistente.

1. Colocar el grupo motobomba sobre los tornillos de nivelación (4) y nivelar el eje y la boca de impulsión con ayuda de un nivel de burbuja.
2. En caso necesario, soltar los tornillos y contratuercas (1, 3) de los tornillos de nivelación (4) para ajustar la altura.
3. Reajustar la tuerca de ajuste (2) hasta compensar posibles diferencias de altura.
4. Volver a apretar las contratuercas (1, 3) en los tornillos de nivelación (4).

5.4 Tuberías

5.4.1 Conexión de las tuberías



⚠ PELIGRO



Sobrepaso de la carga permitida en las bocas de la bomba
¡Peligro de muerte por fuga de líquido de bombeo caliente, tóxico, corrosivo o inflamable en los puntos sin estanqueidad!

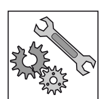
▹ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías.

▹ Las tuberías han de estar colocadas aguas arriba y conectadas libres de toda tensión.

▹ Respetar las fuerzas y pares autorizados en las bocas de la bomba. (⇨ Capítulo 5.4.2 Página 27)

▹ Las dilataciones térmicas de las tuberías se han de compensar con las medidas adecuadas.

ATENCIÓN



Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías
¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)!

▹ No utilizar nunca la bomba o la bancada como toma de tierra en trabajos de soldadura eléctrica.

▹ Se debe evitar la corriente eléctrica en los rodamientos.



INDICACIÓN

Se recomienda la instalación de sistemas de bloqueo y de bloqueadores de reflujo según el tipo de sistema y de bomba. No obstante, se deben instalar de tal forma que no impidan el vaciado o la ampliación de la bomba.

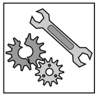
✓ La tubería de aspiración/tubería de alimentación de la bomba se dispondrá de modo ascendente hacia la bomba; descendente con alimentación.

✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es de al menos el doble del diámetro de la brida de aspiración.

✓ El diámetro nominal de las tuberías ha de ser, como mínimo, igual al de las correspondientes conexiones de la bomba.

✓ Para evitar pérdidas de presión, las piezas de acoplamiento deben tener mayor diámetro nominal, con un ángulo de ampliación de unos 8°.

✓ Las tuberías han de estar fijadas justo antes de la bomba, acoplándose a ésta sin tensión alguna.



ATENCIÓN

Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías
¡Daño de la bomba!

▷ Retirar todo resto de suciedad de los conductos.

▷ Si es necesario, instalar filtros.

▷ Respetar las indicaciones de (⇨ Capítulo 7.2.2.3 Página 53) .

1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar los recipientes, tuberías y conexiones (especialmente en las instalaciones nuevas).
2. Se deben retirar las tapas de las bocas de aspiración e impulsión de la bomba antes de su conexión a las tuberías.
3. Comprobar si hay cuerpos extraños en el interior de la bomba y, en caso necesario, retirarlos.
4. En caso necesario, instalar filtros en las tuberías (véase figura: Filtro en tubería).

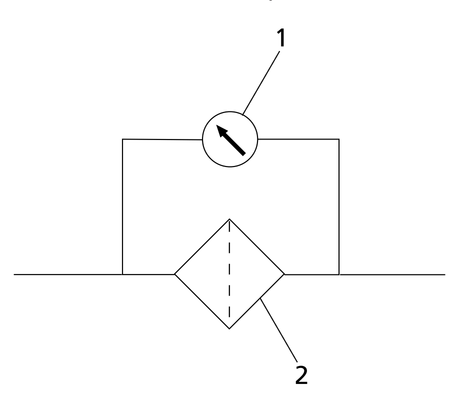


Fig. 9: Filtro en tubería

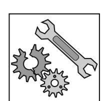
1	Manómetro diferencial	2	Filtro



INDICACIÓN

Se deben utilizar filtros con una rejilla metálica de 0,5 x 0,25 mm (tamaño de criba x diámetro de malla) elaborados con material resistente a la corrosión.
Instalar filtros con sección triple que las tuberías.
Los filtros cónicos son de probada eficacia.

5. Conectar las bocas de la bomba con las tuberías.



ATENCIÓN

Decapados y enjuagues agresivos
¡Daño de la bomba!

▹ Adecuar el tipo y duración del servicio de limpieza con los materiales de la carcasa y de las juntas.

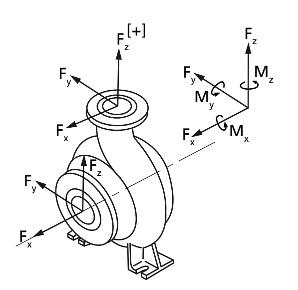


Fig. 10: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

5.4.2 Fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba

Las indicaciones de fuerzas y pares solo se aplican a cargas estáticas de las tuberías. Si se superan estos valores, debe realizarse una comprobación posterior
En caso de que sea necesario realizar un cálculo de la resistencia, se deberá solicitar la información relativa a los valores.
Las indicaciones sólo se aplican a instalaciones con bancada fundida y anclada sobre una base plana y firme.

Tabla 8: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba de la ejecución "C" (1.4408/ A743 GR CF8M) a 20 °C

Tamaño	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	$\sum F$ [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	$\sum F$ [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]
040-025-160	40	970	780	650	1404	845	585	683	25	490	455	600	898	370	390	455
040-025-200	40	970	780	650	1404	845	585	683	25	460	455	600	898	370	390	455
050-032-250.1	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-125.1	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-160.1	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-200.1	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-125	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-160	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-200	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-250	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
065-040-125	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-160	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-160.1	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-250.1	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-200	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-250	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-315	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
080-050-315.1	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-125	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-160	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-200	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-250	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-315	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
100-065-125	100	2500	1950	1755	3624	1850	900	1400	65	1300	1105	1600	2339	1050	715	790
100-065-160	100	2500	1950	1755	3624	1850	900	1400	65	1300	1105	1600	2339	1050	715	790
100-065-200	100	2500	1950	1755	3624	1850	900	1400	65	1300	1105	1600	2339	1050	715	790
100-065-250	100	2500	1950	1755	3624	1850	900	1400	65	1300	1105	1600	2339	1050	715	790
100-065-315	100	2500	1950	1755	3624	1850	900	1400	65	1300	1105	1600	2339	1050	715	790
125-080-160	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1335	1950	2826	1350	750	1000
125-080-200	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1335	1950	2826	1350	750	1000
125-080-250	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1335	1950	2826	1350	750	1000
125-080-315	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1335	1950	2826	1350	750	1000
125-080-400	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1335	1950	2826	1350	750	1000
125-100-160	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1755	2500	3651	1850	900	1400
125-100-200	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1755	2500	3651	1850	900	1400
125-100-250	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1755	2500	3651	1850	900	1400
125-100-315	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1755	2500	3651	1850	900	1400
125-100-400	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1755	2500	3651	1850	900	1400
150-125-200	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-250	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900

Tamaño	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	$\sum F$ [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	$\sum F$ [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]
150-125-315	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-400	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
200-150-200	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-250	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-315	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-400	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-500	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-200-250	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
250-200-315	250	9200	7350	6150	13285	6900	3350	5250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
250-200-400	250	9200	7350	6150	13285	6900	3350	5250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
250-200-500	250	9200	7350	6150	13285	6900	3350	5250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
300-250-315	300	11000	9200	7350	16114	8400	4150	6350	250	7350	6150	9150	13250	6900	3350	5250

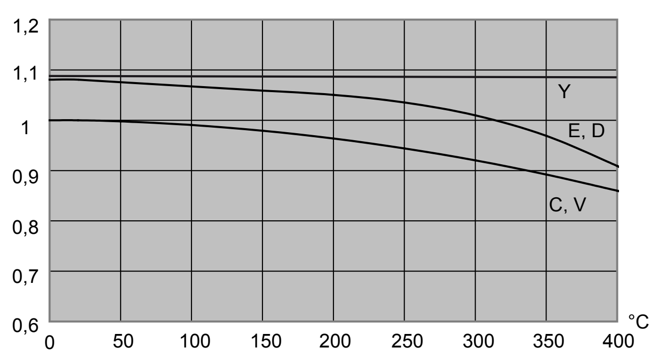


Fig. 11: Diagrama de corrección de la temperatura para las ejecuciones "C, D, E, V e Y" (1.4408/ A743 GR CF8M)

5.4.3 Conexiones auxiliares






⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar
¡Peligro de quemaduras!
¡Peligro de explosión!

▷ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y líquido de bombeo.



⚠ ADVERTENCIA

Faltan las conexiones auxiliares o se están utilizando unas conexiones auxiliares erróneas (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.)
¡Riesgo de lesiones por fuga de líquido de bombeo!
¡Peligro de quemaduras!
¡Mal funcionamiento de la bomba!

▷ Observar el número, dimensiones y posición de las conexiones en el esquema de instalación y de tuberías, y en la representación gráfica de la bomba (si está disponible).

▷ Se deben utilizar las conexiones previstas.

5.5 Encerramiento/aislamiento




⚠ PELIGRO

Aumento de temperatura no permitido debido al aislamiento de la linterna del soporte de cojinetes

¡Peligro de explosión!
¡Peligro de quemaduras!

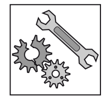
- ▷ En caso de aislamiento de la linterna del soporte de cojinetes, supervisar la temperatura de la vasija intersticial.



⚠ ADVERTENCIA

La carcasa espiral y la tapa de la carcasa o la cubierta de presión adoptan la temperatura del líquido de bombeo
¡Peligro de quemadura!

- ▷ Aislar la carcasa espiral.
- ▷ Activar dispositivos de protección



ATENCIÓN

Acumulación de calor en el soporte de cojinetes
¡Daño de los cojinetes!

- ▷ No se pueden aislar los soportes de cojinete.
- ▷ La temperatura de los cojinetes **no** puede superar los 90 °C (medida en el exterior del soporte de cojinetes).

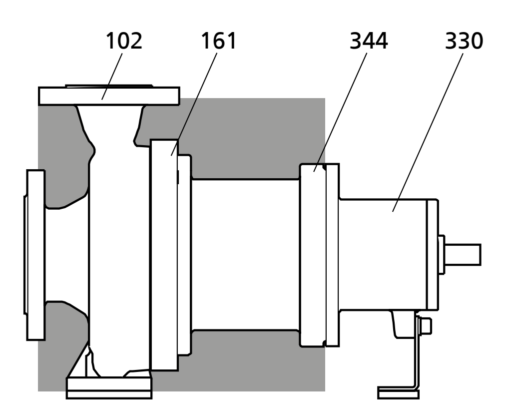


Fig. 12: Zona de aislamiento permitida

102	Carcasa espiral	161	Tapa de la carcasa
344	Linterna del soporte de cojinetes	330	Soporte de cojinetes
■	Zona de aislamiento permitida[5]		



INDICACIÓN

Es posible conectar sistemas de supervisión a la tapa de la carcasa 161 y a la linterna del soporte de cojinetes 344. Al aislar la tapa de la carcasa y la linterna del soporte de cojinetes, se debe procurar que la conexión y la indicación de los sensores sean accesibles. Además de seguir las indicaciones del fabricante de los sensores, se debe tener en cuenta la temperatura ambiente permitida.

---

5) Aunque se indican los componentes que se deberían aislar, no se incluye información acerca del diseño del aislamiento.

5.6 Comprobar la alineación del acoplamiento




⚠ PELIGRO

Si el acoplamiento está mal alineado, el acoplamiento o los cojinetes pueden alcanzar temperaturas no permitidas.
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de quemaduras!

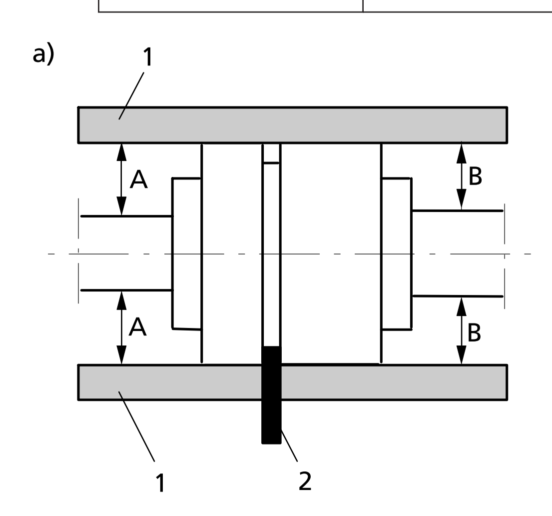
▷ Se debe garantizar una alineación del acoplamiento correcta en todo momento.

ATENCIÓN

Desfase del eje de la bomba y del motor
¡Daño de la bomba, motor y acoplamiento!

▷ Realizar controles del acoplamiento tras la instalación de la bomba y de la conexión de las tuberías.

▷ Comprobar también el acoplamiento en los grupos de bomba suministrados sobre una única bancada.

a)


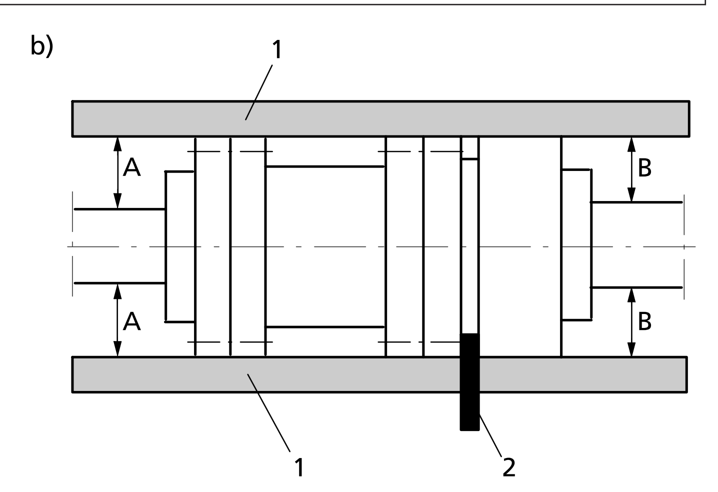
b)


Fig. 13: Comprobar la alineación del acoplamiento: a) Acoplamiento, b) Acoplamiento con casquillo intermedio

1	Regla	2	Calibre

✓ Se han desmontado la protección del acoplamiento y, en caso necesario, los bastidores para la protección del acoplamiento.

1. Soltar el pie de apoyo y tirar sin tensión.
2. La regla está dispuesta axialmente sobre ambas mitades del acoplamiento.
3. Dejar la regla en posición y girar manualmente con el acoplamiento.
   El acoplamiento está correctamente alineado cuando en toda la circunferencia existe la misma distancia A o B hasta el eje correspondiente.
   La desviación axial y radial entre ambas mitades del acoplamiento podrá ser ≤ 0,1 mm tanto en parada como a temperatura de servicio y con presión de alimentación normal.
4. Comprobar la separación entre ambas mitades del acoplamiento (para la medida, véase el esquema de instalación).
   El acoplamiento está correctamente alineado cuando la distancia entre las mitades del acoplamiento es la misma.
   La desviación axial y radial entre ambas mitades del acoplamiento podrá ser ≤ 0,1 mm tanto en parada como a temperatura de servicio y con presión de alimentación normal.
5. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento si la alineación es correcta.

5.7 Alinear bomba y motor

Después de instalar el grupo de bomba y de conectar las tuberías, deberá controlarse la orientación del acoplamiento y, si es necesario, reorientar el grupo de bomba (en el motor)

5.7.1 Motores con tornillo de ajuste

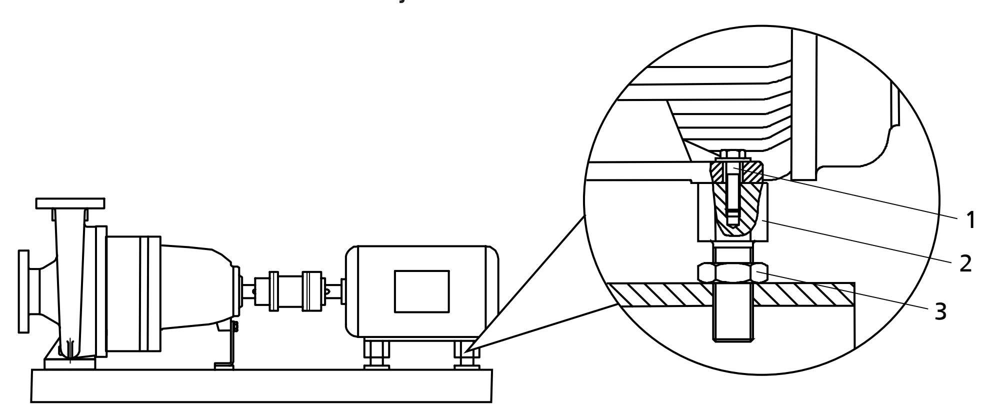


Fig. 14: Motor con tornillo de ajuste

1	Tornillo hexagonal	2	Tornillo de ajuste
3	Contratuerca		

✓ Se han desmontado la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.

1. Comprobar la alineación del acoplamiento.
2. Soltar los tornillos hexagonales (1) del motor y las contratuercas (3) de la bancada.
3. Reajustar los tornillos de ajuste (2) a mano o con la llave de boca hasta que la alineación del acoplamiento sea correcta y todos los pies de apoyo del motor queden totalmente nivelados.
4. Volver a apretar los tornillos hexagonales (1) del motor y las contratuercas (3) de la bancada.
5. Comprobar el correcto funcionamiento del acoplamiento/eje.
   El acoplamiento/eje se debe poder girar suavemente con la mano.



⚠ ADVERTENCIA

Acoplamiento rotatorio al descubierto
¡Peligro de lesiones por el giro de los ejes!

▷ El grupo motobomba solo se puede poner en servicio con una protección de acoplamiento.
  Si el ordenante no desea que KSB le proporcione dicha protección, deberá adquirirla personalmente

▷ Al seleccionar una protección de acoplamiento deben tenerse en cuenta determinadas normas.



⚠ PELIGRO

Peligro de ignición por chispas de fricción
Peligro de explosión

▷ El material de la protección de acoplamiento se debe elegir de forma que no puedan provocar chispa alguna en el caso de contacto mecánico (véase DIN EN 13463-1).

6. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.

7. Comprobar la separación entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento.
   El acoplamiento y la protección del acoplamiento no pueden estar en contacto.

5.7.2 Motores sin tornillo de ajuste

Las diferencias de altura axial entre la bomba y el motor se compensan con placas portantes.

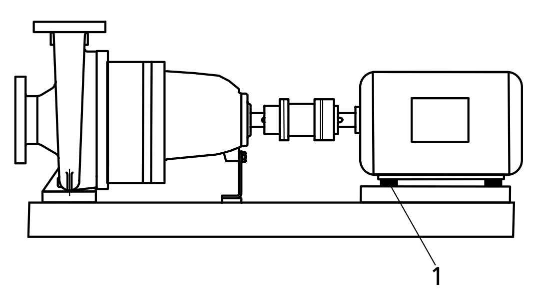


Fig. 15: Grupo de bomba con placa portante

1	Placa portante

✓ Se han desmontado la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.

1. Comprobar la alineación del acoplamiento.
2. Soltar los tornillos hexagonales del motor.
3. Colocar las placas portantes bajo los pies de apoyo del motor hasta compensar la diferencia de altura axial.
4. Volver a apretar los tornillos hexagonales.
5. Comprobar el correcto funcionamiento del acoplamiento/eje.
   El acoplamiento/eje se debe poder girar suavemente con la mano.



⚠ ADVERTENCIA

Acoplamiento rotatorio al descubierto
¡Peligro de lesiones por el giro de los ejes!

▷ El grupo motobomba solo se puede poner en servicio con una protección de acoplamiento.
Si el ordenante no desea que KSB le proporcione dicha protección, deberá adquirirla personalmente

▷ Al seleccionar una protección de acoplamiento deben tenerse en cuenta determinadas normas.



⚠ PELIGRO

Peligro de ignición por chispas de fricción
Peligro de explosión

▷ El material de la protección de acoplamiento se debe elegir de forma que no puedan provocar chispa alguna en el caso de contacto mecánico (véase DIN EN 13463-1).

6. Se han desmontado la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento si la alineación es correcta.
7. Comprobar la separación entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento.
   El acoplamiento y la protección del acoplamiento no pueden estar en contacto.

5.8 Conexiones eléctricas

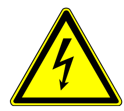


⚠ PELIGRO

Instalación eléctrica inadecuada
¡Peligro de explosión!

▷ Obsérvese de forma adicional para la instalación eléctrica la norma IEC 60079-14.

▷ En motores con protección contra explosiones utilizar siempre un dispositivo de protección del motor.



⚠ PELIGRO

Trabajo en las conexiones eléctricas a cargo de personal no cualificado
¡Peligro de muerte por electrocución!

▷ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.

▷ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.



⚠ ADVERTENCIA

Conexión errónea a la red
¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito!

▷ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.

Encendido directo

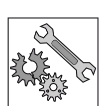
En el encendido directo, las 3 conexiones de bobinado del motor se interconectan desde el principio con una conexión en triángulo. De esta forma, la tensión de red completa U_n se aplica de inmediato al motor parado y todo el par de arranque está disponible desde el principio. El grupo motobomba alcanza la velocidad de servicio en muy poco tiempo.

Encendido estrella-triángulo

En el encendido estrella-triángulo, al principio se acciona el motor en conexión estrella durante el tiempo ajustado en el relé de tiempo. De esta forma, se aplica al hilo de bobinado la tensión reducida.

$$U = \frac{U_n}{\sqrt{3}}$$

A continuación, se lleva a cabo la conmutación a la conexión triángulo con la tensión de red U_n.



ATENCIÓN

Tiempos de conmutación demasiado largos en motores de corriente alterna con encendido estrella-triángulo
¡Daño de la bomba/del grupo motobomba!

▷ Hacer que los tiempos de conmutación entre estrella y triángulo sean lo más cortos posibles.

El tiempo Y del relé de tiempo en el encendido estrella-triángulo es el tiempo para la puesta en marcha en el modo estrella. No se deben superar los tiempos Y indicados, ya que esto podría provocar un sobrecalentamiento del motor.

Tabla 9: Ajuste del relé temporizador con encendido estrella-triángulo.

Potencia del motor	Valor de tiempo Y a definir
≤ 30 kW	aprox. 3 s
> 30 kW, <110 kW	aprox. 5 s
>110 KW	aprox. 8 s

Encendido con convertidor de frecuencia

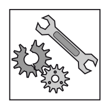
En el encendido con convertidor de frecuencia, la aceleración se realiza con un número de revoluciones progresivo. El uso del convertidor de frecuencia evita picos de corriente altos y cargas de impacto en las piezas mecánicas de la máquina.

Encendido gradual En el encendido gradual, a diferencia del procedimiento de encendido con convertidor de frecuencia, se modifica solo la altura de tensión, no la frecuencia.

Tabla 10: Guía de selección del procedimiento de encendido adecuado

Indicaciones en la hoja de características	Procedimiento de encendido permitido			
	Encendido directo	Encendido estrella-triángulo	Encendido con convertidor de frecuencia	Encendido gradual
Diseño del acoplamiento magnético para el encendido directo	✗	◯	✗	✗
Diseño del acoplamiento magnético para el encendido estrella-triángulo	✗	✗	✗	✗
Diseño del acoplamiento magnético para el encendido con convertidor de frecuencia o encendido gradual	◯	◯	✗	✗
✗ = adecuado, ◯ = no adecuado				

1. Comparar la tensión de red existente con las indicaciones de la placa de características del motor.




ATENCIÓN

Procedimiento de encendido incorrecto no conforme al diseño del acoplamiento magnético
¡Daño de la bomba/del grupo motobomba!

▷ Observar y cumplir las indicaciones de la hoja de características.

2. Elegir un procedimiento de encendido adecuado (véase tabla: Guía de selección del procedimiento de encendido adecuado).





⚠ PELIGRO

Temperatura de la superficie del motor demasiado elevada
¡Peligro de explosión!
¡Daño del motor!

▷ Comprobar la idoneidad del convertidor de frecuencia/sistema de arranque suave en el motor.

▷ Ajustar los datos de medición del motor en el convertidor de frecuencia/arrancador suave.

3. En caso necesario, ajustar los datos de medición del motor en el convertidor de frecuencia/arrancador suave.



INDICACIÓN

Se recomienda el montaje de un guardamotor.

5.8.1 Toma a tierra





⚠ PELIGRO

Carga estática
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

▷ Conectar la conexión equipotencial en la conexión de toma a tierra dispuesta a tal fin.

▷ Asegurar la conexión equipotencial del grupo de bomba a la base.



5.8.2 Conexión del motor



INDICACIÓN

El sentido de giro de los motores de corriente alterna está ajustado para el giro en el sentido de las agujas del reloj según IEC 60034-8 (en el extremo del eje del motor).
El sentido de giro de la bomba se corresponde con la flecha de sentido de giro de la bomba.

1. Ajustar el sentido de giro del motor respecto al sentido de giro de la bomba.
2. Consultar la documentación del fabricante.

5.9 Comprobación del sentido de giro





⚠ PELIGRO

Aumento de temperatura por contacto de piezas giratorias y fijas
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

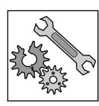
- ▷ No comprobar nunca en seco el sentido de giro en bombas.
- ▷ Desacoplar la bomba para hacer una comprobación del sentido de giro



⚠ ADVERTENCIA

Manos en la carcasa de la bomba
¡Lesiones, daño de la bomba!

- ▷ No se deben introducir las manos y otros objetos en la bomba mientras no se haya retirado la conexión eléctrica del grupo de bomba y asegurado que no se pueda volver a conectar.





Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba
¡Daño de la bomba!

- ▷ Observar la flecha de sentido de giro de la bomba.
- ▷ Comprobar el sentido de giro y, si es necesario, comprobar la conexión eléctrica y corregir el sentido de giro.

El sentido de giro correcto de la bomba y del motor es el de las agujas del reloj (visto desde el lado de accionamiento).

1. Se comprueba mediante un arranque y parada consecutivos.
2. Comprobar el sentido de giro.
   El sentido de giro del motor debe coincidir con la flecha de sentido de giro de la bomba.
3. Si la bomba gira en sentido incorrecto, comprobar la conexión del motor y del equipo de control.

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condición previa para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del grupo motobomba, se debe garantizar lo siguiente:

- El grupo motobomba está, conforme a lo prescrito, conectado mecánicamente.
- El grupo de bomba está, conforme a lo prescrito, conectado eléctricamente con todos los dispositivos de protección.
- La bomba está rellena de líquido de bombeo y purgada.
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇨ Capítulo 5.9 Página 35)
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Lubricantes comprobados.
- Si la bomba/grupo motobomba ha estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas de nueva puesta en marcha. (⇨ Capítulo 6.4 Página 48)

6.1.2 Llenado de lubricante



⚠ ADVERTENCIA

Mezcla de grasas y aceites
¡Daño en los cojinetes!

▷ No llenar nunca con aceite los cojinetes lubricados con grasa.

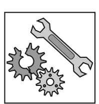
Los cojinetes lubricados con grasa ya están llenos de fábrica.
Calidad de la grasa (⇨ Capítulo 7.2.3.2.2 Página 57)

Cojinetes lubricados con aceite

Llenar el soporte de cojinetes con aceite lubricante.
Para la calidad del aceite, véase (⇨ Capítulo 7.2.3.1.2 Página 55)
Para la cantidad de aceite, véase (⇨ Capítulo 7.2.3.1.3 Página 55)

Llenado del regulador de nivel de aceite con aceite lubricante (solo con cojinetes lubricados con aceite)

✓ El regulador de nivel de aceite está instalado.



ATENCIÓN

Poco aceite lubricante en el recipiente de almacenamiento del regulador.
¡Daño de los cojinetes!

▷ Comprobar regularmente el nivel de aceite.

▷ Llenar siempre al máximo el recipiente.

▷ El nivel de llenado del recipiente ha de ser siempre suficiente.

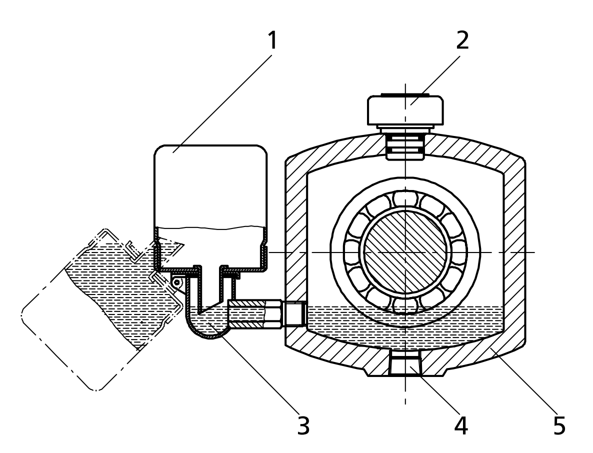


Fig. 16: Soporte de cojinetes con regulador de nivel de aceite

1	Regulador de nivel de aceite	2	Tapón de ventilación
3	Ángulo de conexión del regulador de nivel de aceite	4	Tornillo de cierre
5	Soporte de cojinetes		

1. Extraer el tapón de ventilación (2).
2. Abatir hacia abajo y fijar el regulador de nivel de aceite (1) del soporte de cojinetes (5).
3. A través del orificio del tapón de ventilación, verter aceite hasta que el aceite alcance el ángulo de conexión del regulador de nivel de aceite (3).
4. Llenar al máximo el recipiente del regulador de nivel de aceite (1).
5. Devolver el regulador de nivel de aceite (1) a la posición inicial.
6. Volver a colocar el tapón de ventilación (2).
7. Transcurridos unos 5 minutos, comprobar el nivel de aceite del regulador de nivel de aceite (1).
   El recipiente debe estar siempre lleno, para que se pueda compensar el nivel de aceite. Si es necesario, repetir los pasos del 1 al 6.
8. Para comprobar el correcto funcionamiento del regulador de nivel de aceite (1) utilizar el tornillo de cierre (4) para purgar lentamente al aceite, hasta que suban burbujas de aire en el recipiente.



INDICACIÓN

Un nivel de aceite demasiado alto provoca aumento de temperatura, inestanqueidades y fugas de aceite.

6.1.3 Llenado y purga de la bomba




⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar
¡Peligro de quemaduras!
¡Peligro de explosión!

▷ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y líquido de bombeo.



⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba
¡Peligro de explosión!

▷ El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, así como el espacio estanco y los sistemas auxiliares deben estar siempre llenos de líquido de bombeo.

▷ Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada.

▷ Garantizar las medidas de control adecuadas.

Llenado y purga en el modo de funcionamiento de circulación interna, circulación externa y caldera ligera

1. Purgar la bomba y la tubería de aspiración, y llenar con el líquido de bombeo.
2. Abrir por completo el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.
3. Abrir totalmente todas las conexiones auxiliares (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.).

Llenado y purga en el modo de funcionamiento de ejecución cerrada





⚠ PELIGRO

Sobrepaso de las temperaturas permitidas y funcionamiento en seco del cojinete liso
¡Daño de los cojinetes lisos y del acoplamiento magnético!
¡Peligro de explosión!

▷ En el modo de funcionamiento de ejecución cerrada, purgar el área del rotor y el intercambiador de calor por separado del sistema hidráulico.

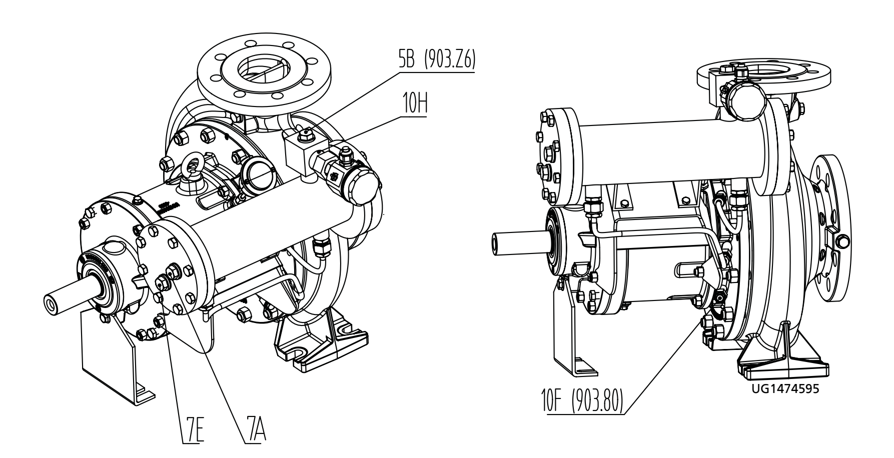
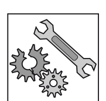


Fig. 17: Conexiones en la bomba con intercambiador de calor (ejecución cerrada)

5 B	Purga
7 A	Líquido de refrigeración, salida
7 E	Líquido de refrigeración, entrada
10 F	Líquido de cierre externo, llenado y vaciado
10 H	Líquido de cierre externo, supervisión y control

Llenado del área del rotor y el intercambiador de calor





ATENCIÓN

Sustancias o componentes ferromagnéticos en el líquido de llenado
¡Daño de la bomba y el intercambiador de calor!

▷ El líquido de llenado del área del rotor y del intercambiador de calor no debe contener sustancias ni componentes ferromagnéticos.



INDICACIÓN

El llenado del área del rotor y del intercambiador de calor se puede supervisar mediante la conexión 10H con un supervisor de nivel de llenado (p. ej., Liquiphant).

1. Extraer el tornillo de cierre 903.Z6 de la conexión 5B en el intercambiador de calor para purgar el equipo.
2. Extraer el tornillo de cierre 903.80 de la conexión 10F en la tapa de la carcasa 161, y llenar el área del rotor y el intercambiador de calor con el líquido adecuado.
3. Tras llenar el equipo completamente, cerrar el tornillo de cierre 903.80 (conexión 10F) y el tornillo de cierre 903.Z6 (conexión 5B).
4. Conectar el suministro de agua de refrigeración a las conexiones 7A y 7E en el intercambiador de calor.

Llenado del sistema hidráulico

1. Purgar la bomba y la tubería de aspiración, y llenar con el líquido de bombeo.
2. Abrir por completo el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.
3. Abrir totalmente todas las conexiones auxiliares (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.).
4. Comprobar si el área del rotor y el intercambiador de calor siguen completamente llenos; si es necesario, volver a llenarlos.

6.1.4 Control final

1. Retirar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
2. Comprobar la alineación del acoplamiento y, si es necesario, volver a ajustarla. (⇨ Capítulo 5.6 Página 30)
3. Comprobar el correcto funcionamiento del acoplamiento/eje.
El acoplamiento/eje se debe poder girar ligeramente con la mano.
4. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
5. Comprobar la distancia entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento.
El acoplamiento y la protección del acoplamiento no pueden entrar en contacto.

6.1.5 Suministro de agua de refrigeración del intercambiador de calor (solo en ejecución cerrada)

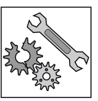
En el modo de funcionamiento de ejecución cerrada, es necesario un intercambiador de calor. El intercambiador de calor sirve para extraer las pérdidas de calor producidas en el área del rotor. El líquido de bombeo o externo que sale del área del rotor transfiere las pérdidas de calor al agua de refrigeración en el intercambiador de calor.




⚠ PELIGRO

Suministro de agua de refrigeración insuficiente del intercambiador de calor
¡Exceso de temperatura!
¡Peligro de explosión!

- ▷ Supervisar el caudal del circuito de refrigeración.
- ▷ Proteger el agua de refrigeración frente a congelaciones.
- ▷ Utilizar la supervisión de temperatura en la vasija intersticial.



ATENCIÓN

El agua de refrigeración es agresiva y genera depósitos.
¡Daño de la bomba!
¡Daño del intercambiador de calor!

- ▷ Respetar los requisitos de calidad del agua de refrigeración.

Hay que tener en cuenta las siguientes indicaciones de calidad relativas al agua de refrigeración:

- No debe crear revestimiento
- Que no sea agresiva
- Sin partículas en suspensión
- Dureza media 5 °dH (~1 mmol/l)
- pH > 8
- Probada, mecánica y químicamente neutra

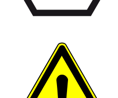
Respetar los límites de servicio del intercambiador de calor (véase la placa de características).

6.1.6 Calefacción

Si así se solicita, la bomba también puede se puede calefactar. Para ello, se utiliza la carcasa espiral y la tapa de la carcasa con las cámaras de calentamiento. Las cámaras de calentamiento se pueden presurizar con agua caliente, vapor o aceite térmico.

Deben cumplirse los siguientes valores límite:

- Temperatura máxima: 300 °C
- Presión máxima: 20 bar

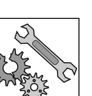



⚠ PELIGRO



Temperatura de superficie demasiado elevada
¡Peligro de explosión!
¡Quemaduras!

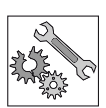
- ▷ Se deben respetar las clases de temperatura autorizadas.



ATENCIÓN

Falta medio calefactor
¡Daño de la bomba!

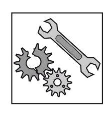
- ▷ Se debe garantizar en todo momento una cantidad suficiente del medio calefactor adecuado.



ATENCIÓN

Tiempo de calentamiento demasiado corto
¡Daño de la bomba!

- ▷ Se debe garantizar en todo momento un calentamiento suficiente de la bomba

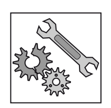


ATENCIÓN

Sobrepaso de la temperatura autorizada del medio calefactor
¡Fuga del líquido de bombeo o calefactor!

▷ Se deben respetar los límites de aplicación de los medios calefactores.

6.1.7 Calentamiento/mantenimiento del calor en las bombas/grupos de bomba



ATENCIÓN

Bloqueo de la bomba
¡Daño de la bomba!

▷ Antes de ser puesta en servicio, se debe calentar la bomba siguiendo las indicaciones.

Durante el calentamiento o mantenimiento del calor en la bomba o grupo de bomba, hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Calentamiento continuo
- Velocidad de calentamiento máxima: 10 °C/min (10 K/min)

Líquidos de bombeo por encima de 150 °C

Al bombear líquidos de bombeo por encima de 150 °C, se debe garantizar que antes de encender el grupo de bomba se haya realizado un calentamiento suficiente de la bomba.

Diferencia de temperatura

La diferencia de temperatura entre la superficie de la bomba y el líquido de bombeo no puede superar los 100 °C (100 K) en la puesta en servicio.

Líquidos de bombeo endurecedores

En el caso de los líquidos de bombeo que se endurecen, observar el punto de fusión del líquido de bombeo.
Encender el grupo motobomba cuando la temperatura de la bomba sea superior al punto de fusión del líquido de bombeo.

6.1.8 Encendido





⚠ PELIGRO

Sobrepaso de los límites de presión y temperatura autorizados por cierre de los conductos de aspiración e impulsión
¡Peligro de explosión!
¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!

▷ No poner nunca la bomba en servicio si los sistemas de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de impulsión están cerrados.

▷ Solo poner en marcha el grupo de bomba si el sistema de bloqueo del lado de impulsión está levemente abierto.





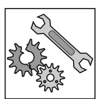
⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por marcha en seco o proporción de gas demasiado elevada en el líquido de bombeo
¡Peligro de explosión!
¡Daño en el grupo motobomba!

▷ El grupo motobomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.

▷ Llenar la bomba siguiendo el procedimiento indicado.

▷ Poner en funcionamiento la bomba solo dentro del rango de trabajo permitido.



ATENCIÓN

Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales
¡Daño de la bomba!
- ▷ Apagar inmediatamente la bomba/grupo de bomba
- ▷ Poner de nuevo en servicio el grupo de bomba cuando se hayan corregido las causas.

Encendido en el modo de funcionamiento de circulación interna y externa

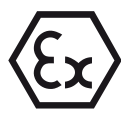
✓ Se ha limpiado el sistema de conductos del sistema.

✓ La bomba, el conducto de aspiración y los recipientes están purgados y llenos de líquido de bombeo.

✓ Los conductos de llenado y ventilación están cerrados.

✓ En caso necesario, todas las conexiones auxiliares existentes están abiertas.

1. Abrir completamente el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración/alimentación.
2. Cerrar o abrir ligeramente el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión.



⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por la marcha asíncrona del acoplamiento magnético
¡Peligro de explosión!
- ▷ Desconectar inmediatamente el grupo motobomba.
- ▷ Resolver las causas de la avería.
- ▷ Se debe observar el proceso de encendido que se indica en la hoja de características (⇨ Capítulo 5.8 Página 33)



INDICACIÓN

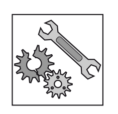
La bomba y el motor eléctrico deben arrancar de forma síncrona. En caso de sobrecarga, sobrecalentamiento o desatención de los datos de partida, el rotor interno y externo pueden desincronizarse. Las faltas de sincronicidad se detectan por:
- altura de bombeo demasiado baja
- ruidos en el accionamiento

INDICACIÓN

La bomba debe bombear de inmediato tras el arranque. Si no, se debe apagar la bomba y purgar de nuevo.

3. Arrancar el motor.
   Observar la sincronía de la bomba y del motor eléctrico.
4. Si el manómetro indica presión, abrir la válvula de impulsión hasta alcanzar el punto de servicio.
5. Comprobar la alineación del acoplamiento y, si es necesario, reajustarla.

Encendido en el modo de funcionamiento de caldera ligera y ejecución cerrada



ATENCIÓN

Marcha en seco de los cojinetes deslizantes
¡Daño de la bomba!
- ▷ Se debe observar el proceso correspondiente para encender la bomba.

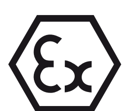
✓ Se ha limpiado el sistema de conductos del sistema.

✓ La bomba, el conducto de aspiración y los recipientes están purgados y llenos de líquido de bombeo.

✓ Los conductos de llenado y ventilación están cerrados.

✓ En caso necesario, todas las conexiones auxiliares existentes están abiertas.

1. Abrir completamente el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración/ alimentación.
2. Cerrar o abrir ligeramente el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión.
3. Esperar como mínimo un minuto antes de realizar el siguiente paso.



⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por la marcha asíncrona del acoplamiento magnético
¡Peligro de explosión!

▷ Desconectar inmediatamente el grupo motobomba.

▷ Resolver las causas de la avería.

▷ Se debe observar el proceso de encendido que se indica en la hoja de características (⇨ Capítulo 5.8 Página 33)



INDICACIÓN

La bomba y el motor eléctrico deben arrancar de forma síncrona. En caso de sobrecarga, sobrecalentamiento o desatención de los datos de partida, el rotor interno y externo pueden desincronizarse. Las faltas de sincronicidad se detectan por:
- altura de bombeo demasiado baja
- ruidos en el accionamiento



INDICACIÓN

La bomba debe bombear de inmediato tras el arranque. Si no, se debe apagar la bomba y purgar de nuevo.

4. Encender el motor brevemente y apagarlo después de 2-3 segundos o al alcanzar el número de revoluciones máximo en el encendido gradual/ convertidor de frecuencia.
5. Esperar 10 segundos con el grupo motobomba parado.
6. Repetir 5 veces este proceso (encendido, apagado y espera con el grupo motobomba parado).
7. Arrancar el motor.
   Observar la sincronía de la bomba y del motor eléctrico.
8. Si el manómetro indica presión, abrir la válvula de impulsión hasta alcanzar el punto de servicio.
9. Comprobar la alineación del acoplamiento y, si es necesario, reajustarla.

6.1.9 Apagado

✓ El dispositivo de cierre de la tubería de aspiración se encuentra abierto y permanece así.

1. Cerrar el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión.
2. Apagar el motor y supervisar que el proceso de apagado se produce sin problemas.



INDICACIÓN

Si se ha instalado un bloqueo de reflujo en el conducto de impulsión, el sistema de bloqueo puede permanecer abierto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se cumplan las prescripciones de la instalación.

Con tiempos de parada prolongados:

1. Cerrar el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.

2. Cuando el líquido bombeado sea susceptible de polimerización, cristalización, solidificación o fenómeno similar, es necesario vaciar la bomba y el acoplamiento magnético.
3. Si es necesario, lavar el grupo motobomba con un líquido adecuado.
   En caso de utilizar líquidos peligrosos para la salud, observar las indicaciones correspondientes para el vaciado. (⇨ Capítulo 7.3 Página 57)
4. Cerrar las conexiones auxiliares.
   Cerrar la entrada de líquido refrigerante (si procede) una vez que se haya enfriado la bomba.

ATENCIÓN

Peligro de congelación durante paradas prolongadas de la bomba
¡Daño de la bomba!

- ▷ Vaciar la bomba y la cámara de refrigeración/calefacción (si dispone de ella), y proteger contra la congelación.

6.2 Límites del rango de potencia



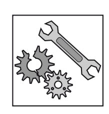
⚠ PELIGRO

Sobrepaso de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones
¡Peligro de explosión!
¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!

- ▷ Respetar los datos de servicio contenidos en la hoja de datos.
- ▷ No bombear nunca los líquidos de bombeo que no se hayan indicado para la bomba.
- ▷ Evitar el servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado.
- ▷ La bomba no se debe poner en servicio en ningún caso con temperaturas, presiones o revoluciones superiores a las indicadas en la hoja de características o en la placa de características, a no ser que se cuente con autorización por escrito del fabricante.



6.2.1 Temperatura ambiente



ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida
¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

- ▷ Observar los límites indicados de temperatura ambiente permitidos.

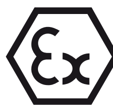
Durante el funcionamiento se deben observar los siguientes parámetros y valores:

Tabla 11: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor[6)]
máxima	40 °C
mínima	véase la hoja de características

6) De -20 °C a 40 °C conforme a 94/9/CE; si la temperatura ambiente es diferente, se pueden permitir ejecuciones especiales. Es necesario consultar con KSB.

6.2.2 Frecuencia de arranque





PELIGRO

Temperatura de la superficie del motor demasiado elevada
¡Peligro de explosión!
¡Daño del motor!

▷ En los motores protegidos contra explosión se deben observar las indicaciones sobre la frecuencia de encendido contenidas en la documentación del fabricante.

La frecuencia de arranque, en la práctica, viene determinada por la elevación máxima de la temperatura del motor. Esto depende, en gran medida, de la reserva de potencia del motor en servicio estacionario, del modo de arranque (directo o estrella-triángulo, momento de inercia, etc.). Para el arranque contra válvula de impulsión ligeramente abierta, pueden servir de pauta los siguientes valores, donde se presupone que los arranques están repartidos equitativamente en el espacio de tiempo indicado:

Tabla 12: Frecuencia de arranque

Potencia del motor	Encendidos máximos
[kW]	[Arranques/hora]
≤ 12	15
≤ 100	10
> 100	5

ATENCIÓN

Reencendido con el motor en proceso de parada
¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

▷ El grupo de bomba sólo se puede volver a arrancar con el rotor de la bomba parado.

6.2.3 Líquido de bombeo

6.2.3.1 Caudal de bombeo

Si no hay otras indicaciones en la curvas características o en las hojas de características, se aplican los siguientes valores:

- Tiempo de servicio reducido: Q_{min}[7] = 0,15 × Q_{opt}[8]
- Servicio prolongado: Q_{min}[7] = 0,3 × Q_{opt}[8]
- Servicio de 2 polos: Q_{max}[9] = 1,1 × Q_{opt}[8]
- Servicio de 4 polos: Q_{max}[9] = 1,25 × Q_{opt}[8]
- Servicio de 6 polos: Q_{max}[9] = 1,25 × Q_{opt}[8]

Los valores son válidos para agua y líquidos de bombeo similares al agua. Los periodos de servicio más prolongados con estos valores y con los medios de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, debe comprobarse con ayuda de la fórmula de cálculo indicada si se puede producir un calentamiento adicional y, con ello, un aumento peligroso de la temperatura en la superficie de la bomba. En caso necesario, aumentar el caudal de bombeo mínimo.

---

7) Caudal de bombeo mínimo autorizado
8) Caudal de bombeo en el punto de servicio con mayor rendimiento
9) Caudal de bombeo máximo autorizado

$$T_O = T_f + \Delta \vartheta$$

$$\Delta\vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabla 13: Leyenda

Símbolos de fórmula	Significado	Unidad
c	Capacidad térmica específica	J/kg K
g	Aceleración de la gravedad	m/s²
H	Altura de aspiración de la bomba	m
T_l	Temperatura del líquido de bombeo	°C
T_O	Temperatura de la superficie de la carcasa	°C
η	Rendimiento de la bomba en punto de servicio	-
$\Delta\vartheta$	Diferencia de temperatura	K

6.2.3.2 Densidad del líquido de bombeo

La potencia de la bomba varía en proporción directa con la densidad del líquido de bombeo.



ATENCIÓN

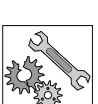
Sobrepaso de la densidad del medio de bombeo permitida.
¡Sobrecarga del motor!

▷ Observar los datos relativos a la densidad de la hoja de características.

▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

6.2.3.3 Fluidos abrasivos

Al bombear líquidos con componentes abrasivos, se debe contar con un desgaste elevado de la parte hidráulica y del acoplamiento magnético. Los intervalos de inspección deberán ser más reducidos que los tiempos habituales.



ATENCIÓN

Partículas magnéticas en el líquido de bombeo
¡Daño del acoplamiento magnético!

▷ Si el líquido a bombear contiene partículas magnéticas, éstas deben mantenerse alejadas del área del rotor con las medidas adecuadas (p.ej. filtro magnético).

▷ Y para garantizar un flujo suficiente en dicho área del rotor, se ha de supervisar el filtro magnético con un manómetro diferencial.

6.2.4 Barrera contra fugas (opcional)

En la ejecución con barrera contra fugas, se utiliza la linterna del soporte de cojinetes para recoger el líquido de bombeo saliente en caso de dañarse la vasija intersticial. Para ello, se aísla la linterna del soporte de cojinetes con respecto al entorno. Para cerrar el eje del lado de accionamiento se utiliza una junta anular del eje o un cierre mecánico.

La barrera contra fugas depende del tipo de junta del eje:

- Cierre mecánico: el cierre mecánico tiene solo pérdidas por fuga muy reducidas en forma de vapor.
- Junta anular del eje: la junta anular del eje tiene pequeñas pérdidas por fuga en forma de vapor y líquido.




⚠ PELIGRO

En caso de daños en el cubo ranurado, se pueden producir temperaturas demasiado elevadas en la zona del cierre del eje
¡Peligro de explosión!
¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!

▷ Controlar las fugas (se deben prever mediante un dispositivo de control).

▷ Si se informa de un vertido de líquido de bombeo por daños en el cubo ranurado, apagar el grupo de bomba con la mayor celeridad.

Barrera contra fugas del cierre del eje

La barrera contra fugas de la junta anular del eje se ha diseñado para los siguientes límites operativos:

- temperatura máxima del líquido de bombeo permitida: 100 °C
- presión máxima permitida: 16 bar
- tiempo de funcionamiento máximo permitido con daños en la vasija intersticial (carga por compresión de la barrera contra fugas durante el funcionamiento): 1 h

Barrera contra fugas del cierre mecánico

La barrera contra fugas del cierre mecánico (lubricación con aceite) se ha diseñado para los siguientes límites operativos:

- temperatura máxima del líquido de bombeo permitida: 200 °C
- presión máxima permitida: 40 bar
- tiempo de funcionamiento máximo permitido con daños en la vasija intersticial (carga por compresión de la barrera contra fugas durante el funcionamiento): 48 h



INDICACIÓN

Si la presión de entrada y la altura son demasiado bajas, se recomienda controlar las fugas mediante un sensor de nivel (Liquiphant). Si la presión de entrada y la altura son altas, existe la alternativa de controlar las fugas de la vasija intersticial mediante un manómetro.

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

El grupo de la bomba o la bomba permanecen montados

✓ Existe una alimentación de líquido suficiente para el correcto funcionamiento de la bomba.

1. Si se va a dejar fuera de servicio durante un tiempo prolongado, el grupo de bomba se deberá activar y dejar en marcha durante cinco minutos aproximadamente bien mensual o trimestralmente.
   De esta forma se impide la formación de sedimentaciones en el interior de la bomba y en zonas inmediatas de afluencia.

La bomba/el grupo motobomba se desmonta y almacena

✓ La bomba se ha vaciado correctamente (⇨ Capítulo 7.3 Página 57) y se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba. (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 58)

1. Rociar el interior del cuerpo de bomba con un producto conservante, especialmente en la zona intersticial del rodete.
2. Rociar producto conservante por las bocas de aspiración y de impulsión.
   Es recomendable cerrar ambas bocas (p.ej. con tapas de plástico).
3. Para proteger contra la corrosión, engrasar y aplicar aceite sobre las partes y superficies pulidas de la bomba (aceite o grasa exentos de silicona, si es necesario, aptos para el uso alimenticio).
   Observar las indicaciones adicionales (⇨ Capítulo 3.3 Página 15) .

Para el almacenamiento temporal, sólo se han de proteger las piezas de materiales de baja aleación que están en contacto con el líquido. Para ello pueden emplearse productos conservantes normales. Se deberán aplicar y eliminar siguiendo las instrucciones del fabricante.

Observar las indicaciones adicionales. (⇨ Capítulo 3 Página 14)

6.4 Nueva puesta en marcha

Además, para la nueva puesta en marcha se ha de observar lo indicado en los puntos para la puesta en marcha y los límites de servicio .

Antes de la nueva puesta en marcha de la bomba/grupo motobomba, se deben llevar a cabo además las medidas de mantenimiento y puesta a punto. (⇨ Capítulo 7 Página 49)



⚠ ADVERTENCIA

No hay dispositivos de protección
¡Riesgo de lesiones por piezas móviles o vertido del líquido de bombeo!

- ▷ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.



INDICACIÓN

Si la bomba o el grupo de bomba está más de un año fuera de servicio, hay que sustituir los elastómeros.

7 Mantenimiento/Puesta a punto

7.1 Medidas de seguridad



⚠ PELIGRO

Formación de chispas durante las labores de mantenimiento
¡Peligro de explosión!

- ▷ Se deben seguir siempre las indicaciones básicas de seguridad locales.
- ▷ Las labores de mantenimiento de los grupos de bomba con protección contra explosiones deben llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.





⚠ PELIGRO

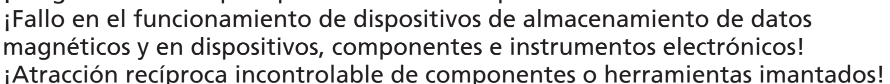
Mantenimiento inadecuado del grupo de bomba
¡Peligro de explosión!

¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ Realizar labores de mantenimiento regulares en el grupo de bomba.
- ▷ Establecer un plan de mantenimiento que preste especial atención a los lubricantes, al cierre del eje y al acoplamiento.



⚠ PELIGRO

Fuerte campo magnético en la zona del acoplamiento magnético o en los imanes
¡Peligro de muerte para personas con marcapasos!

¡Fallo en el funcionamiento de dispositivos de almacenamiento de datos magnéticos y en dispositivos, componentes e instrumentos electrónicos!
¡Atracción recíproca incontrolable de componentes o herramientas imantados!

- ▷ Se debe mantener una distancia de seguridad mínima de 0,3 m.
- ▷ Observar las indicaciones adicionales. (⇨ Capítulo 2.11 Página 13)

El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.



⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del grupo de bomba
¡Peligro de lesiones por piezas móviles!

- ▷ Proteger el grupo de bombas contra encendidos accidentales.
- ▷ Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo de bomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.




⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
Riesgo de lesiones.

- ▷ Seguir las normas legales.
- ▷ Al evacuar el líquido de bombeo hay que respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.
- ▷ Las bombas que hayan funcionado con productos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.



⚠ ADVERTENCIA

Estabilidad insuficiente
¡Aplastamiento de pies y manos!

▷ Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo motobomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.

Un plan de mantenimiento evitará con mínimo trabajo costosas reparaciones y garantizará un funcionamiento fiable y sin problemas de la bomba, del grupo motobomba y de las piezas de la bomba.



INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet "www.ksb.com/contact".

Evitar cualquier empleo de fuerza al montar o desmontar el grupo de bomba.

7.1.1 Montaje del grupo motobomba

7.2 Mantenimiento/inspección

7.2.1 Supervisión del servicio





⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!
¡Peligro de quemaduras!

▷ Comprobar regularmente el nivel del lubricante.

▷ Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.



⚠ PELIGRO

Mantenimiento inadecuado del equipo de presión de cierre
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño en el grupo motobomba!
¡Escape de medio de bombeo caliente y/o tóxico!

▷ Realizar mantenimiento regular del equipo de presión de cierre.

▷ Supervisar presión de cierre.



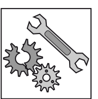


⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura en la zona del acoplamiento magnético y del intercambiador de calor debido a una refrigeración insuficiente
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño en el grupo motobomba!
¡Peligro de quemaduras!

▷ Supervisar la temperatura de la vasija intersticial.

▷ En caso de aumento de temperatura, limpiar el intercambiador de calor y los conductos.

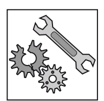


ATENCIÓN

Mayor desgaste por marcha en seco
¡Daño del grupo de bomba!

▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.

▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.



ATENCIÓN

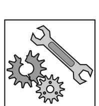
Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo
¡Daño de la bomba!

▷ No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo).

▷ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de características y los límites de servicio.

Durante el servicio se deben cumplir y comprobar los siguientes puntos:

- La marcha de la bomba ha de ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- Si hay lubricación con aceite, comprobar que el nivel de aceite sea correcto.
- Comprobar la presencia de fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.
  La vibración, los ruidos o un elevado consumo de corriente bajo las mismas condiciones de servicio indican un desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Sistema de refrigeración: al menos una vez al año, poner la bomba fuera de servicio y limpiar el sistema de refrigeración.
  Para ello, desmontar la tapa del intercambiador de calor en ambos lados y limpiar las tuberías de agua de refrigeración (8 mm).
- Comprobar la bomba de reserva.
  Para conservar las bombas de reserva en buen estado (apto para servicio), deben ponerse en marcha una vez por semana.
- Comprobar la temperatura de los cojinetes.
  La temperatura de los cojinetes no puede superar los 90 °C (medida en el exterior del soporte de cojinetes).



ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida
¡Daño de la bomba!

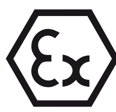
▷ La temperatura de cojinetes de la bomba o del grupo de bomba nunca puede superar los 90 °C (medida en el exterior de los soportes).



INDICACIÓN

Después de la primera puesta en marcha puede darse un aumento de la temperatura si los rodamientos están lubricados con grasa o si los rodamientos con cierre del eje están lubricados con grasa y aceite. Este aumento de temperatura se debe a los procesos de arranque. La temperatura definitiva se establece tras un tiempo de servicio determinado (según las condiciones, pueden ser hasta 48 horas).

7.2.2 Trabajos de inspección




PELIGRO

Exceso de temperatura por fricción, golpe o chispas de fricción
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!

▷ Se deben comprobar regularmente que no haya deformaciones y que exista una separación suficiente hasta las piezas giratorias desde la protección del acoplamiento, las piezas plásticas y otras cubiertas de las piezas giratorias.

7.2.2.1 Control del acoplamiento

Controlar los elementos elásticos del acoplamiento. Si aparecen signos de desgaste, se deberán sustituir las piezas lo antes posible y comprobar la alineación.

7.2.2.2 Comprobación de las holguras

Holguras entre impulsor y carcasa

Para comprobar las holguras hay que extraer la unidad modular.
Si se supera la holgura permitida (véase la tabla siguiente), se debe montar un nuevo anillo de desgaste de la carcasa 502.01 y/o 502.02.
Las medidas de holgura indicadas están relacionadas con el diámetro.

Tabla 14: Holguras entre impulsor y carcasa, o entre impulsor y anillo de desgaste de la carcasa

Material de la carcasa	Holguras	
	Nueva	Ampliación máxima permitida
G, D, E, Y	0,3 mm	0,9 mm
C, V	0,5 mm	1,5 mm

Holgura en cojinetes deslizantes

Si se supera la holgura permitida, sustituir los bujes del cojinete 545.21 y 545.22, los cojinetes axiales 314 o 314.01/.02, y los casquillos de cojinete 529.21 y 529.22.



INDICACIÓN

La medida S1 se puede comprobar mediante el movimiento axial del impulsor con la unidad modular desmontada.

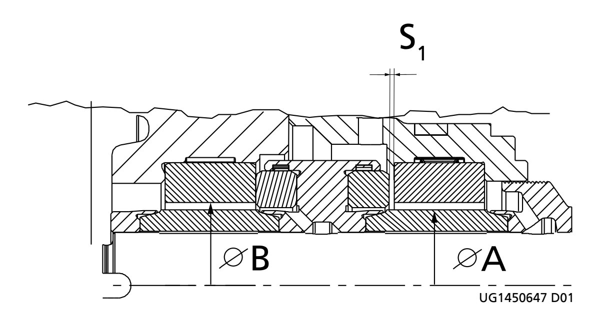


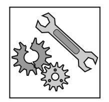
Fig. 18: Holgura en cojinetes deslizantes

Tabla 15: Holgura en cojinetes deslizantes

Diámetro nominal del acoplamiento magnético	Soporte de cojinetes	Ranura axial S_1 [mm]	Ø A [mm]	Ø B [mm]
85	CS40	0,5 (+0,4 /-0,2)	36,97 (+0 / -0,02)	37,00 (+0,025 / -0)
	CS50		52,95 (+0 / -0,02)	53,00 (+0,03 / -0)
	CS60			
123	CS40	0,5 (+0,4 /-0,2)	36,97 (+0 / -0,02)	37,00 (+0,025 / -0)

Diámetro nominal del acoplamiento magnético	Soporte de cojinetes	Ranura axial S_1 [mm]	Ø A [mm]	Ø B [mm]
	CS50		52,95 (+0 / -0,02)	53,00 (+0,03 / -0)
	CS60			
172	CS50	0,5 (+0,4 /-0,2)	52,95 (+0 / -0,02)	53,00 (+0,03 / -0)
	CS60			
	CS80		61,95 (+0 / -0,02)	62,00 (+0,03 / -0)
235	CS50	0,5 (+0,4 /-0,2)	61,95 (+0 / -0,02)	62,00 (+0,03 / -0)
	CS60			
	CS80			
265	CS80	0,5 (+0,4 /-0,2)	61,95 (+0 / -0,02)	62,00 (+0,03 / -0)

7.2.2.3 Limpieza de los filtros



ATENCIÓN

Los atascos en los filtros impiden que haya suficiente presión de entrada en la tubería de aspiración
¡Daño de la bomba!

▹ Controlar la suciedad del filtro de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial).

▹ Limpiar los filtros regularmente.

7.2.2.4 Lubricación de cojinetes lisos

Durante el servicio, el líquido de bombeo o el medio de bloqueo lubrica el cojinete liso hidrodinámico. Se debe comprobar el desgaste del cojinete si se dan las siguientes circunstancias:

- Después de una marcha en seco o servicio en cavitación, ha de hacerse la comprobación con la inmediatez posible.
- Vibración, ruidos y elevado consumo de corriente sin variación en las condiciones de servicio, indican un desgaste en el cojinete (falta de lubricación).
  Se debe examinar también el cojinete.

7.2.2.5 Comprobación del cierre del eje (solo en modelo con barrera contra fugas)

Si debido a un daño en la vasija intersticial (avería poco frecuente) se produce un vertido de líquido de bombeo y, por las características críticas del mismo, la fuga suponga un riesgo para el medio ambiente, se debe comprobar regularmente el eje del cierre de la barrera contra fugas.

Ejemplo de comprobación de funcionamiento

Para comprobar el funcionamiento del cierre del eje, se puede proceder como se indica a continuación:

Antes de preparar la puesta en marcha de la bomba, colocar la conexión adicional del medio de comprobación.

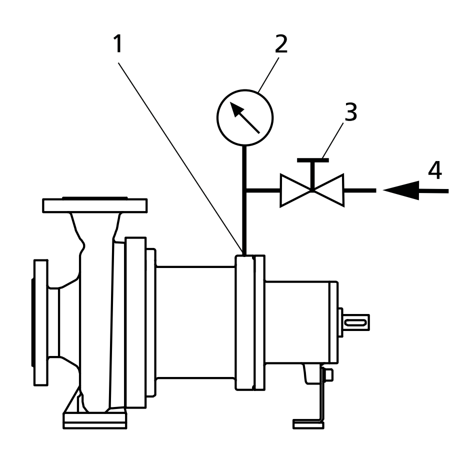


Fig. 19: Configuración de prueba esquemática

1	Conexión 8 M.1	2	Manómetro
3	Dispositivo de cierre	4	Gas inerte (p.ej. nitrógeno)

1. Colocar la tubería con sistema de bloqueo en la conexión 8 M.1 (véase la figura).
2. Se debe disponer de un manómetro con indicación si todavía no se están controlando las fugas.
3. Cerrar la conexión de gas inerte en funcionamiento (cerrar la válvula).



INDICACIÓN

Antes de comprobar el funcionamiento del cierre del eje, apagar el grupo motobomba según las indicaciones y cerrar los sistemas de bloqueo de los conductos de aspiración e impulsión. Dejar enfriar el grupo motobomba hasta que alcance la temperatura ambiente. Utilizar un gas inerte como medio de comprobación (por ejemplo, nitrógeno).



INDICACIÓN

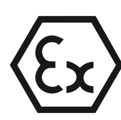
Si la vasija intersticial está dañada, habrá líquido de bombeo en la linterna del soporte de cojinetes. Se debe disponer de un recipiente de recogida de fugas adecuado y, en caso necesario, utilizar ropa de protección.

4. Conectar el medio de comprobación.
5. Abrir el sistema de bloqueo y llenar la linterna del soporte de cojinetes 344 de medio de comprobación hasta que se alcance una presión de 2 o 3 bar.
6. Cerrar la entrada del medio de comprobación.
7. Utilizar la indicación del manómetro para comprobar la presión, que no debe disminuir de forma importante.
   ⇨ En caso de que la presión descienda más rápidamente, sustituir la junta del eje.

Durante la puesta a punto de la bomba tras sufrir daños en la vasija intersticial, se deben tener en cuenta

- En principio, se deben sustituir todos los elementos de obturación.
- Además, en todos los componentes de la barrera contra fugas que presenten corrosión se debe observar: si se aprecian daños producidos por la corrosión, cambiar los rodamientos, el rotor externo, el soporte de cojinetes con cierre del eje y la linterna del soporte de cojinetes (componentes de la barrera contra fugas)

7.2.3 Lubricación y cambio del lubricante de los rodamientos





PELIGRO

Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!
¡Peligro de quemaduras!

- ▷ Comprobar regularmente el nivel del lubricante.
- ▷ Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.

7.2.3.1 Lubricación con aceite

Los rodamientos se lubrican normalmente con aceite sintético (aceite de polialfaolefina).

7.2.3.1.1 Intervalos

La vida útil teórica del cojinete es de 35.000 h como mínimo.

Tabla 16: Intervalos para el cambio de aceite

Temperatura en la posición del cojinete	Primer cambio de aceite	Cambios de aceite sucesivos[10)]
Hasta 70 °C	Tras 300 horas de servicio	Tras 17.000 horas de servicio
70 °C - 80 °C	Tras 300 horas de servicio	Tras 8500 horas de servicio
80 °C - 90 °C	Tras 300 horas de servicio	Tras 4200 horas de servicio

7.2.3.1.2 Calidad del aceite

Tabla 17: Calidad del aceite

Denominación	Símbolo según DIN 51502	Características	
Aceite lubricante conforme a DIN 51517-3 CLP HC 46 con un punto de fluidez inferior a < -60 °C	⊟	Viscosidad cinemática a 40 °C	46 mm²/s
		Punto de inflamación (conforme a Cleveland ISO 2592)	+260 °C
		Punto de fluidez (punto de fluidez ISO 3016)	< -60 °C
		Temperatura de funcionamiento	Mayor que la temperatura de almacenamiento permisible

7.2.3.1.3 Cantidad de aceite

Tabla 18: Cantidad de aceite

Diámetro nominal del acoplamiento magnético	Soporte de cojinetes	Cantidad de aceite [ml]	
		Soporte de cojinetes	Regulador del nivel de aceite
85	CS40	45	120
	CS50		
	CS60		
123	CS40	45	120

10) Al menos cada 2 años

Diámetro nominal del acoplamiento magnético	Soporte de cojinetes	Cantidad de aceite [ml]	
		Soporte de cojinetes	Regulador del nivel de aceite
	CS50		
	CS60		
172	CS50	45	120
	CS60		
	CS80[11]	60	
	CS80[12]	135	
235	CS50	60	120
	CS60		
	CS80[11]		
	CS80[12]	135	
265	CS80	135	120

7.2.3.1.4 Cambio de aceite



⚠ ADVERTENCIA

Líquidos lubricantes calientes o peligrosos para la salud
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- ▷ Para la evacuación del líquido lubricante deben respetarse las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.
- ▷ En caso necesario, utilice ropa y máscara de protección.
- ▷ Recoger y eliminar los líquidos lubricantes.
- ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

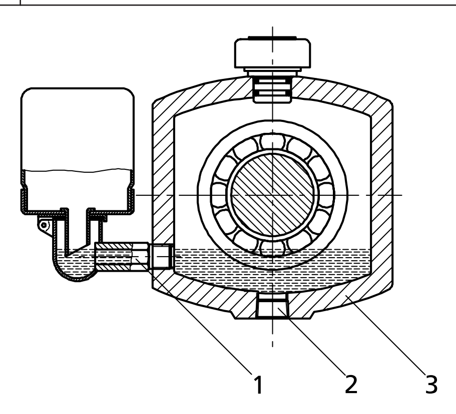


Fig. 20: Soporte de cojinetes con regulador de nivel de aceite

1	Regulador de nivel de aceite	2	Tornillo de cierre
3	Soporte de cojinetes		

✓ Disponer de los recipientes adecuados para el aceite usado.

1. Colocar los recipientes bajo el tornillo de cierre.
2. Destornillar el tornillo de cierre (2) del soporte de cojinetes (3) y evacuar el aceite.
3. Una vez vaciado el soporte de cojinetes (3), volver a atornillar el tornillo de cierre (2).
4. Rellenar con aceite.

11) Solo se aplica a los tamaños 200-200-250.
12) No se aplica a los tamaños 200-200-250.

7.2.3.2 Lubricación con grasa

Los cojinetes se suministran con una grasa de alta calidad.

7.2.3.2.1 Intervalos

Los cojinetes están lubricados con grasa permanentemente.
La vida útil teórica del cojinete es de 25.000 h con una temperatura de servicio de 90 °C. Con temperaturas inferiores a 80 °C, son posibles valores de 30.000 h.
No obstante, esta vida útil del cojinete puede reducirse cuando, por ejemplo, existan vibraciones, gases agresivos, humedad, etc.

7.2.3.2.2 Calidad de la grasa

Propiedades de grasa óptimas para rodamientos

- Grasa para cojinetes calientes
- Sin resina ni ácido
- No quebradiza
- Con efecto anticorrosivo

7.3 Vaciado/Limpieza



⚠ PELIGRO

Trabajos en la bomba o en el grupo motobomba sin suficiente preparación previa
Riesgo de lesiones

▷ Apagar el grupo motobomba según las indicaciones. (⇨ Capítulo 6.1.9 Página 43)
▷ Cerrar los sistemas de bloqueo de las tuberías de aspiración e impulsión.
▷ Despresurizar la bomba.
▷ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente.
▷ Dejar enfriar el grupo motobomba hasta que alcance la temperatura ambiente.



⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

Si los residuos de líquido pueden tornarse corrosivos o inflamables al contacto con la humedad o el oxígeno ambientales, se ha de lavar, neutralizar y secar el grupo mediante soplado de gas inerte exento de agua.

Para el vaciado del líquido de bombeo, se utilizan las conexiones 6B o 6B.1 (véase esquema de conexión).
El vaciado se hace a través del tornillo de drenaje 903.01 de la carcasa y 903.80 de la tapa de carcasa (si dispone de ellos).

En la ejecución abierta, debe abrirse además la conexión 5B para vaciar el intercambiador de calor y del acoplamiento magnético tras retirar el tornillo de vaciado 903.80. En la ejecución cerrada, debe emplearse la conexión 5B para limpiar el intercambiador de calor y el acoplamiento magnético.



INDICACIÓN

En el caso de la ejecución con barrera contra fugas y junto a la carcasa de la bomba, la linterna del soporte de cojinetes 344 también puede estar bajo presión.

En caso de daños en la vasija intersticial

Si hay daños en la vasija intersticial, se deben abrir los tornillos de cierre 903.22 y 903.94 de la linterna del soporte de cojinetes por razones de seguridad (o retirar las conexiones) para garantizar el correcto vaciado.

Durante el bombeo de fluidos altamente tóxicos

Si la bomba ha sido utilizada para el bombeo de líquidos tóxicos, se ha de limpiar cuidadosamente toda la bomba y utilizar durante todo el proceso la mayor precaución.
Aún después del vaciado y de la limpieza pueden quedar restos de líquido.

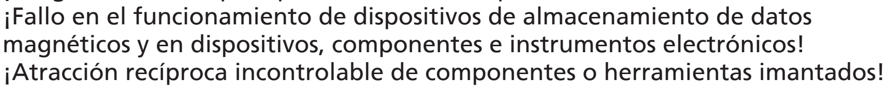
7.4 Desmontaje del grupo de bomba

7.4.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad



⚠ **PELIGRO**

Fuerte campo magnético en la zona del acoplamiento magnético o en los imanes
¡Peligro de muerte para personas con marcapasos!
¡Fallo en el funcionamiento de dispositivos de almacenamiento de datos magnéticos y en dispositivos, componentes e instrumentos electrónicos!
¡Atracción recíproca incontrolable de componentes o herramientas imantados!



- ▷ Se debe mantener una distancia de seguridad mínima de 0,3 m.
- ▷ Observar las indicaciones adicionales. (⇨ Capítulo 2.11 Página 13)



⚠ **ADVERTENCIA**

Superficie caliente
¡Riesgo de lesiones!

- ▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.



⚠ **ADVERTENCIA**

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba ejecutados por personal no cualificado
¡Riesgo de lesiones!

- ▷ Las labores de reparación y mantenimiento sólo pueden ser realizadas por personal especializado.



⚠ **ADVERTENCIA**

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

- ▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

Se deben seguir siempre las indicaciones básicas de seguridad (⇨ Capítulo 7.1 Página 49)

Se deben cumplir las indicaciones del fabricante (ver documentación del fabricante) al trabajar en el motor

En las labores de montaje y desmontaje, hay que respetar las indicaciones de peligro de explosión y observar la representación de conjunto. (⇨ Capítulo 9.1 Página 87)

En caso de avería, nuestro servicio está siempre a su disposición.



⚠ PELIGRO

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba sin suficiente preparación previa
¡Riesgo de lesiones!
- ▷ Apagar el grupo de bomba según las indicaciones. (⇨ Capítulo 6.1.9 Página 43)
- ▷ Cerrar los sistemas de bloqueo de los conductos de aspiración e impulsión.
- ▷ Vaciar y despresurizar la bomba.
- ▷ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente.
- ▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

7.4.2 Preparación del grupo de bomba

1. Interrumpir el suministro de energía y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.
2. Desmontar las conexiones auxiliares existentes.
3. Retirar la protección del acoplamiento.
4. Si los hay, retirar los casquillos del acoplamiento.
5. Si hay lubricación con aceite, evacuar el aceite. (⇨ Capítulo 7.2.3.1.4 Página 56)

7.4.3 Desmontaje del motor



INDICACIÓN

En los grupos de bombas con casquillos intermedios, el motor puede quedar atornillado a la bancada para desmontar la unidad modular.



⚠ ADVERTENCIA

Vuelco del motor
¡Aplastamiento de pies y manos!
- ▷ Suspender o fijar el motor para protegerlo.

1. Desembornar el motor.
2. Soltar los tornillos que fijan el motor a la bancada.
3. Desplazar el motor para desacoplar la bomba y el motor.
4. Aflojar los tornillos Allen del acoplamiento.
5. Extraer la mitad del acoplamiento del eje 210.01 con un extractor.

7.4.4 Ampliación de la unidad modular

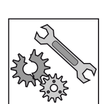
✓ Se han consultado y seguido los pasos de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 58) a (⇨ Capítulo 7.4.3 Página 59) .

✓ En las ejecuciones sin acoplamiento con espaciador, el motor está desmontado.



⚠ ADVERTENCIA

Vuelco de la unidad modular
¡Aplastamiento de pies y manos!
- ▷ Suspender o apoyar el lado de la bomba de la unidad modular.



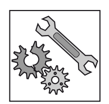
ATENCIÓN

Transporte incorrecto de todo el módulo con o sin impulsor
¡Daño del cojinete liso!
- ▷ Durante el transporte, se debe proteger el eje de la bomba contra desplazamientos con los medios de seguridad de transporte adecuados.

1. Si es necesario, proteger el soporte de cojinetes 330 contra vuelcos (por ejemplo, mediante suspensión o apoyo).
2. Soltar el tornillo hexagonal 901.04.
3. **Solo para los tamaños 200-200-250**: extraer la arandela 932.04.
4. Soltar los tornillos de la bancada en el pie de apoyo 183 y retirar dicho pie.
5. Aflojar las tuercas hexagonales 920.01
6. y, con ayuda de los tornillos de desmontaje 901.74, extraer la unidad modular completa de la carcasa 102.
7. Extraer la unidad modular de la carcasa con la herramienta elevadora adecuada (grúa) y colocarla horizontalmente.
8. Enroscar la armella en el extremo del eje 210.01.
9. Levantar la unidad modular por la armella con una herramienta elevadora y colocarla sobre el impulsor de forma vertical.
10. Fijar la unidad modular para evitar vuelcos.

7.4.5 Desmontaje de la unidad modular

7.4.5.1 Desmontar el soporte de cojinetes con rotor externo (desmontaje vertical)



ATENCIÓN

Golpes del rotor externo en la vasija intersticial
¡Daño de la vasija intersticial o del rotor externo!

▹ No aflojar nunca la arandela de la cara frontal en el rotor exterior 818.02.

✓ Se han consultado y seguido los pasos de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 58) a (⇨ Capítulo 7.4.4 Página 59) .

✓ La unidad modular está colocada verticalmente sobre el impulsor y se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ La unidad modular se ha fijado para evitar vuelcos.

✓ En el extremo del eje 210.01 hay una armella.

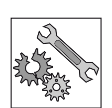
1. Aflojar las tuercas hexagonales 920.04.
2. Soltar el soporte de cojinetes 330 con el rotor exterior 818.02 de la linterna del soporte de cojinetes 344 mediante los tornillos de desmontaje 901.33.
3. Extraer el soporte de cojinetes 330 con el rotor exterior 818.02 incluido por la armella montada en el extremo del eje (p. ej., con una herramienta elevadora).
4. Depositar el rotor exterior con el soporte de cojinetes sobre un lugar de montaje limpio, plano y no magnético.



INDICACIÓN

En la cara frontal del rotor exterior 818.02 hay fijada una arandela. Esta arandela protege los imanes del rotor exterior frente al desgaste, en caso de que el rotor exterior 818.02 impacte en la vasija intersticial 82-15 debido a las fuerzas magnéticas. No aflojar la arandela.

7.4.5.2 Desmontaje de la linterna del soporte



ATENCIÓN

Golpes de la linterna del soporte en la vasija intersticial
¡Daño de la vasija intersticial!

▹ Proteger adecuadamente la vasija intersticial (véase la tabla: Medidas del dispositivo de protección).

Estas son las medidas para un dispositivo de protección adecuado.

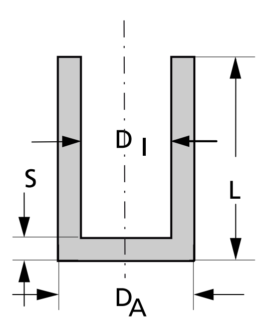
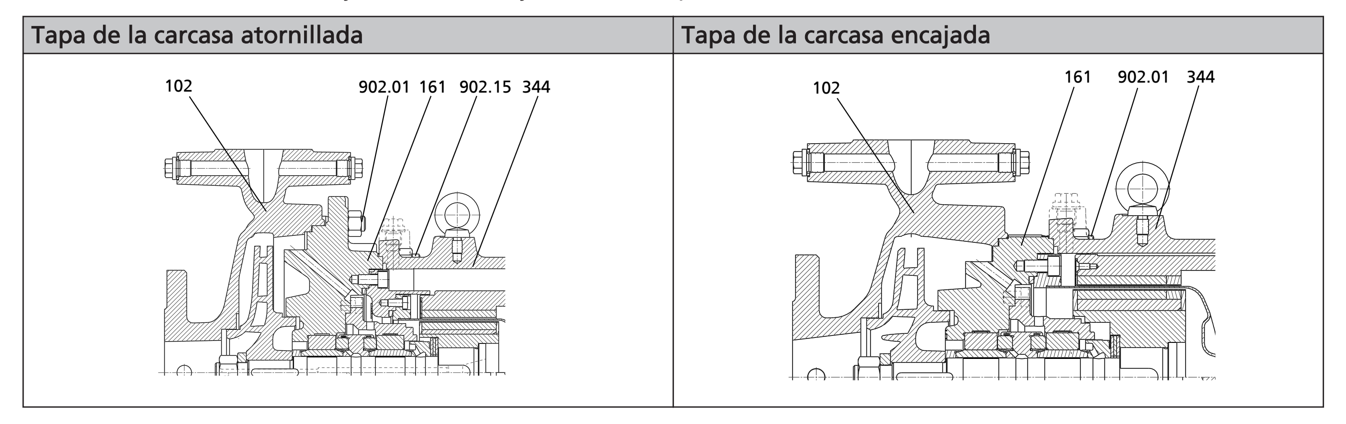


Fig. 21: Medidas del dispositivo de protección

Tabla 19: Medidas del dispositivo de protección

Diámetro nominal del acoplamiento magnético [mm]	D_I [mm]	D_A [mm]	L [mm]	S [mm]
85	92	132	85	20
123	130	160	95	20
172	180	210	125	20
235	240	275	110	20
265	280	310	190	20

Tabla 20: Características de ejecución de la fijación de la tapa de la carcasa



7.4.5.2.1 Desmontaje de la linterna del soporte de cojinetes: ejecución con tapa de la carcasa atornillada

✓ Se han consultado y seguido los pasos de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 58) a (⇨ Capítulo 7.4.5.1 Página 60) .

1. Instalar el dispositivo de protección en la vasija intersticial 82-15.
2. Aflojar las tuercas hexagonales 920.15.
3. Retirar la linterna del soporte de cojinetes 344 de la tapa de la carcasa 161. De forma opcional, se puede utilizar el tornillo de desmontaje 901.30.
4. **Solo en la ejecución con barrera contra fugas:** extraer la junta tórica 412.98.
5. Retirar el dispositivo de protección.

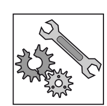
7.4.5.2.2 Desmontaje de la linterna del soporte de cojinetes: ejecución con tapa de la carcasa encajada

✓ Se han consultado y seguido los pasos de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 58) a (⇨ Capítulo 7.4.5.1 Página 60) .

1. Instalar el dispositivo de protección en la vasija intersticial 82-15.
2. Aflojar los tornillos hexagonales 901.31.
3. Retirar la linterna del soporte de cojinetes 344 de la tapa de la carcasa 161.

4. **Solo en la ejecución con barrera contra fugas:** extraer la junta tórica 412.98.
5. Retirar el dispositivo de protección.

7.4.5.3 Desmontar el soporte de cojinetes con rotor externo



ATENCIÓN

En la ejecución con barrera contra fugas del cierre mecánico: deslizamiento no deseado del anillo deslizante 472/anillo estacionario 475 fuera del lugar de encaje
Daño del anillo deslizante/anillo estacionario

▹ Montar/desmontar el rotor exterior 818.02 con cuidado.

▹ Durante las tareas de montaje/desmontaje, no trabajar, golpear ni presionar con el martillo de forma violenta.

✓ Se han consultado y seguido los pasos de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 58) a (⇨ Capítulo 7.4.5 Página 60) .

✓ El soporte de cojinetes con rotor exterior se encuentra en un lugar de montaje limpio, plano y no magnético.

1. Proteger los imanes del rotor exterior 818.02 con una cubierta no metálica adecuada.
2. Soltar el tornillo 900.08 con la llave de espiga (suministrada) y extraer el rotor externo 818.02 del eje 210.01.
3. **Solo en la ejecución de lubricación con aceite sin barrera contra fugas:** extraer la junta anular 411.77.
4. **Solo en la ejecución con barrera contra fugas del cierre mecánico:** extraer con cuidado el anillo deslizante 472 del rotor exterior 818.02. Extraer la junta tórica 412.54, el anillo de seguridad 932.54, la arandela 550.54 y el muelle 477.54.

7.4.5.4 Desmontaje de la junta del eje: ejecución con barrera contra fugas (opcional)

7.4.5.4.1 Desmontaje de la junta del eje: ejecución con junta anular del eje (lubricación con aceite o grasa)

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 58) a (⇨ Capítulo 7.4.5.3 Página 62) .

✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ El rotor exterior se ha extraído y se encuentra en un lugar de trabajo limpio, plano y no magnético.

1. Retirar las chavetas 940.02 y 940.32.
2. Aflojar los tornillos 914.01 y retirar la junta del eje 430.01.
3. Retirar la junta plana 400.01.
4. Comprobar si la superficie de rodadura del rotor exterior 818.02 presenta desgaste.



INDICACIÓN

El labio de la junta del eje únicamente lo puede sustituir personal de KSB. Es necesario consultar con KSB.

7.4.5.4.2 Desmontaje de la junta del eje: ejecución con cierre mecánico (lubricación con aceite)

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 58) a (⇨ Capítulo 7.4.5.3 Página 62) .

✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ El rotor exterior se ha extraído y se encuentra en un lugar de trabajo limpio, plano y no magnético.

1. Retirar las chavetas 940.02 y 940.32.
2. Extraer con cuidado el anillo estacionario 475 del cierre mecánico 433.02 del soporte de cojinetes 330.
3. Retirar la junta tórica 412.55.

7.4.5.5 Desmontar los rodamientos

7.4.5.5.1 Desmontaje de los rodamientos: ejecución con lubricación de grasa sin barrera contra fugas

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 58) a (⇨ Capítulo 7.4.5.4 Página 62) .

✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ El rotor exterior se ha extraído y se encuentra en un lugar de trabajo limpio, plano y no magnético.

1. Retirar las chavetas 940.02 y 940.32.
2. Extraer la junta anular 411.78, aflojar los tornillos 914.02 y retirar la tapa del cojinete del lado de accionamiento 360.02.
3. Extraer a presión el eje 210.01 del soporte de cojinetes 330 desde el lado de la bomba.
4. Retirar los anillos de seguridad 932.02 y 932.80.
5. Extraer el rodamiento 321.02 del eje de accionamiento.
6. Extraer el rodamiento 321.01 del soporte de cojinetes 330 desde el lado de accionamiento.
7. Si es necesario, extraer el resorte de eje 950.24 del soporte de cojinetes 330.

7.4.5.5.2 Desmontaje de los rodamientos: ejecución con lubricación de aceite sin barrera contra fugas

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 58) a (⇨ Capítulo 7.4.5.4 Página 62) .

✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ El rotor exterior se ha extraído y se encuentra en un lugar de trabajo limpio, plano y no magnético.

1. Retirar las chavetas 940.02 y 940.32.
2. Aflojar los tornillos 914.01 y retirarlos de la tapa del cojinete del lado de la bomba 360.01.
3. Retirar la junta plana 400.01.
4. Extraer la junta anular 411.78, aflojar los tornillos 914.02 y retirar la tapa del cojinete del lado de accionamiento 360.02.
5. Retirar la junta plana 400.02.
6. Retirar la junta tórica 412.28.
7. Extraer a presión el eje 210.01 del soporte de cojinetes 330 desde el lado de la bomba.
8. Retirar los anillos de seguridad 932.02 y 932.80.
9. Extraer el rodamiento 321.02 del eje de accionamiento.
10. Extraer el rodamiento 321.01 del soporte de cojinetes 330 desde el lado de accionamiento.
11. Si es necesario, extraer el resorte de eje 950.24 del soporte de cojinetes 330.

7.4.5.5.3 Desmontaje de los rodamientos: ejecución con lubricación de grasa/aceite y con barrera contra fugas

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 58) a (⇨ Capítulo 7.4.5.4 Página 62) .

✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ El rotor exterior se ha extraído y se encuentra en un lugar de trabajo limpio, plano y no magnético.

✓ La junta del eje (ejecución con barrera contra fugas) está desmontada.

1. Retirar la junta tórica 412.97 de la ranura del soporte de cojinetes 330.
2. Extraer la junta anular 411.78, aflojar los tornillos 914.02 y retirar la tapa del cojinete del lado de accionamiento 360.02.
3. **Solo en la ejecución con lubricación de aceite:** extraer la junta plana 400.02.
4. Retirar la junta tórica 412.28.
5. Extraer a presión el eje 210.01 del soporte de cojinetes 330 desde el lado de la bomba.
6. Retirar los anillos de seguridad 932.02 y 932.80.
7. Extraer el rodamiento 321.02 del eje de accionamiento.
8. Extraer el rodamiento 321.01 o 321.01 del soporte de cojinetes 330 desde el lado de accionamiento.
9. Si es necesario, extraer el resorte de eje o el resorte de disco 950.24 del soporte de cojinetes 330.

7.4.5.6 Desmontaje de la vasija intersticial

7.4.5.6.1 Desmontaje de la vasija intersticial - Materiales metálicos

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 58) a (⇨ Capítulo 7.4.5.5 Página 63) .

✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.



⚠ ADVERTENCIA

Posibles residuos del líquido de bombeo
Peligro de daños personales o al medio ambiente

▹ Utilizar ropa y máscara de protección.

▹ Recoger y eliminar los residuos del líquido de bombeo.

1. Soltar los tornillos cilíndricos 914.03.
2. **Solo en la ejecución con pieza intermedia:** retirar con cuidado la pieza intermedia 132.01, incluida la vasija intersticial 82-15, de la tapa de la carcasa 161. Si es necesario, utilizar tornillos de desmontaje.
3. **Solo en la ejecución con pieza intermedia:** colocar la pieza intermedia 132.01 con vasija intersticial 82-15 hacia arriba en un lugar de montaje limpio y plano.
4. **Solo en la ejecución con pieza intermedia:** aflojar los tornillos 914.28.
5. Aflojar la vasija intersticial 82-15 con los tornillos de desmontaje y extraerla con cuidado.
6. **Solo en la ejecución con pieza intermedia:** extraer la junta anular 411.09 limpia de la pieza intermedia 132.01.
7. Retirar la junta anular 411.08 limpia de la tapa de la carcasa 161.
8. **Solo en la ejecución con sistema hidráulico auxiliar:** aflojar los tornillos 914.26 en el rotor interior 818.01 y retirar el sistema hidráulico auxiliar 23-2.02.



⚠ ADVERTENCIA

Estabilidad insuficiente
¡Aplastamiento de pies y manos!

▹ Al desmontar la unidad de rotor interior (impulsor, tapa de la carcasa, soporte del anillo de cojinete, cojinete deslizante y rotor interior), asegurar el equipo para que no se vuelque ni se caiga.

9. Colocar la unidad de rotor interior (impulsor, tapa de la carcasa, soporte del anillo de cojinete, cojinete deslizante y rotor interior) en la cara frontal del rotor interior 818.01 en el dispositivo de protección.



INDICACIÓN

El rotor interno magnético se debe proteger de daños y, sobre todo, de suciedad (virutas metálicas). Para ello, utilizar un dispositivo de protección no magnético de madera o plástico (véase la tabla: Medidas del dispositivo de protección).

7.4.5.6.2 Desmontaje de la vasija intersticial: materiales cerámicos

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 58) a (⇨ Capítulo 7.4.5.5 Página 63) .

✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.



⚠ ADVERTENCIA

Posibles residuos del líquido de bombeo
Peligro de daños personales o al medio ambiente

▹ Utilizar ropa y máscara de protección.

▹ Recoger y eliminar los residuos del líquido de bombeo.

1. Soltar los tornillos cilíndricos 914.03.
2. **Solo en la ejecución con pieza intermedia:** retirar con cuidado la pieza intermedia 132.01, incluida la vasija intersticial 82-15, de la tapa de la carcasa 161. Si es necesario, utilizar tornillos de desmontaje.
3. **Solo en la ejecución con pieza intermedia:** colocar la pieza intermedia 132.01 con vasija intersticial 82-15 hacia arriba en un lugar de montaje limpio y plano.
4. **Solo en la ejecución con pieza intermedia:** aflojar los tornillos 914.28.
5. Extraer la brida 723 con cuidado.
6. Retirar con cuidado la vasija intersticial cerámica 82-15.
7. **Solo en la ejecución con pieza intermedia:** extraer la junta anular 411.09 limpia de la pieza intermedia 132.01.
8. Retirar la junta anular 411.08 limpia de la tapa de la carcasa 161.
9. **Solo en la ejecución con sistema hidráulico auxiliar:** aflojar los tornillos 914.26 en el rotor interior 818.01 y retirar el sistema hidráulico auxiliar 23-2.02.



⚠ ADVERTENCIA

Estabilidad insuficiente
¡Aplastamiento de pies y manos!

▹ Al desmontar la unidad de rotor interior (impulsor, tapa de la carcasa, soporte del anillo de cojinete, cojinete deslizante y rotor interior), asegurar el equipo para que no se vuelque ni se caiga.

10. Colocar la unidad de rotor interior (impulsor, tapa de la carcasa, soporte del anillo de cojinete, cojinete deslizante y rotor interior) en la cara frontal del rotor interior 818.01 en el dispositivo de protección.



INDICACIÓN

El rotor interno magnético se debe proteger de daños y, sobre todo, de suciedad (virutas metálicas). Para ello, utilizar un dispositivo de protección no magnético de madera o plástico (véase la tabla: Medidas del dispositivo de protección).

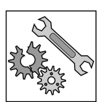
7.4.5.7 Desmontaje del impulsor

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 58) a (⇨ Capítulo 7.4.5.6 Página 64) .

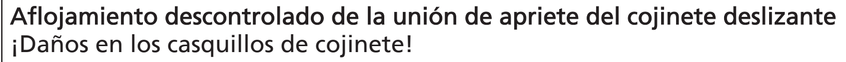
✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

1. Soltar la tuerca hexagonal 920.95 y retirar la arandela 550.87 del eje 210.03.
2. Extraer el impulsor 230 del eje 210.03.
3. Extraer la chaveta 940.01.

7.4.5.8 Desmontaje del cojinete deslizante



ATENCIÓN


Aflojamiento descontrolado de la unión de apriete del cojinete deslizante
¡Daños en los casquillos de cojinete!

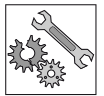
- ▹ En cada paso de desmontaje se deben comprobar si los componentes del cojinete deslizante (anillo de apriete 515.21, casquillo de cojinete 529.21, casquillo de cojinete 529.22 y anillo de apriete 515.22) se pueden aflojar de la unión de apriete y, si es necesario, retire los componentes del cojinete deslizante.
- ▹ Al elevar y transportar la tapa de la carcasa 161, pueden aflojarse el anillo de apriete 515.22 y el casquillo de cojinete 529.22. Antes de llevar a cabo el transporte, comprobar si el anillo de apriete 515.22 y el casquillo de cojinete 529.22 se pueden aflojar y extraer.

Los componentes del cojinete deslizante (anillo de apriete 515.21, casquillo de cojinete 529.21, cojinete axial 314, casquillo de cojinete 529.22 y anillo de apriete 515.22) están colocados de forma correcta para un funcionamiento seguro mediante una unión de apriete. Tras el desmontaje, la unión de apriete puede dejarse en su lugar o soltarse.

- Si la unión de apriete se deja en su lugar, los componentes pueden desmontarse de forma conjunta.
- Si la unión de apriete se suelta, los componentes deben retirarse individualmente.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 58) a (⇨ Capítulo 7.4.5.7 Página 66) .

✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.



ATENCIÓN

Carga del anillo de apriete por el peso de la unidad
¡Daños en el cojinete deslizante!

- ▹ No colocar nunca la unidad en el anillo de apriete 515.22.
- ▹ Girar la tapa de la carcasa 161 con el soporte del anillo de cojinete 391 y colocarla en la tapa de carcasa 161.

1. Elevar la tapa de la carcasa 161 con el soporte del anillo de cojinete 391, el anillo de apriete 515.21, el casquillo de cojinete 529.21, el cojinete axial 314 (pos. dos piezas), el casquillo de cojinete 529.22 y el anillo de apriete 515.22 del eje 210.03.



INDICACIÓN

Al girar la tapa de la carcasa 161, pueden aflojarse el anillo de apriete 515.21 y el casquillo de cojinete 529.21. Por tanto, antes de colocar la tapa de la carcasa 161, comprobar si el anillo de apriete 515.21 y el casquillo de cojinete 529.21 se pueden aflojar y extraer.

2. Girar la tapa de la carcasa 161 con el soporte del anillo de cojinete 391.
3. Colocar la tapa de la carcasa 161 con el soporte del anillo de cojinete 391 en un lugar de montaje limpio y plano. El soporte del anillo de cojinete 391 debe estar situado arriba.
4. Soltar los tornillos cilíndricos 914.07.
5. Retirar el soporte del anillo de cojinete 391. Si es necesario, utilizar tornillos de desmontaje. Si está instalado, extraer el anillo de apriete 515.22 con el soporte del anillo de cojinete 391.
6. Retirar el casquillo de cojinete 529.22 y el cojinete axial 314 de la tapa de la carcasa. Si es necesario, retirar el cojinete axial 314 con el casquillo de cojinete 529.21.
   Solo con el soporte de cojinetes CS80: extraer el casquillo de cojinete 529.22, el cojinete axial 314.01 y el cojinete axial 314.02 de la tapa de la carcasa. Si es necesario, retirar el cojinete axial 314.01 con el casquillo de cojinete 529.21.
7. Si es necesario (p. ej., en caso de sustitución), extraer el buje del cojinete 545.21 de la tapa de la carcasa 161 del lado de la bomba y retirar el elemento de apriete 500.61.



INDICACIÓN

Extraer los bujes del cojinete 545.21 y 545.22 únicamente si están muy desgastados o dañados.

8. Si es necesario (p. ej., en caso de sustitución), extraer el buje del cojinete 545.22 del soporte del anillo de cojinete 391 del lado de accionamiento y retirar el elemento de apriete 500.62.
9. Retirar los resortes de disco 950.23 del eje 210.03.
   Solo en los soportes de cojinete CS50 y CS60 con diámetro nominal del acoplamiento magnético 85 y 123 y en el soporte de cojinetes CS80 con diámetro nominal del acoplamiento magnético 172 y 235: retirar los resortes de disco 950.23 y el anillo intermedio 509.02 del eje 210.03.
10. Extraer el rotor interior 818.01 del eje 210.03.
11. Retirar las chavetas 940.31 del eje 210.03.

7.5 Montaje del grupo motobomba

7.5.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad





⚠ PELIGRO

Sistemas de control no estancos y/o con corrosión
¡Sin mensajes de avería!
¡Fuga del líquido de bombeo!

▷ No instalar nunca sistemas de control dañados o que presenten corrosión en la bomba.

▷ Comprobar que los sistemas de control funcionan y no presentan daños antes del montaje y puesta en servicio.



⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

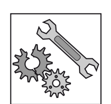
▹ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

⚠ ADVERTENCIA



Golpes entre la linterna del soporte de cojinetes y la vasija intersticial o entre la linterna del soporte de cojinetes y el soporte de cojinetes/pieza intermedia por fuerzas magnéticas
¡Daños en el imán y en los cojinetes!
¡Riesgo de lesiones!

▹ Seguir cuidadosamente las instrucciones de montaje.



ATENCIÓN

Montaje inadecuado
¡Daño de la bomba!

▹ Montar la bomba/grupo motobomba siguiendo las normas vigentes.

▹ Se deben utilizar siempre repuestos originales.

Secuencia

Montar la bomba siguiendo la representación de conjunto pertinente o la vista detallada.

Juntas

- Juntas planas
  - Por norma general, se emplearán siempre elementos de junta nuevos, el grosor de las juntas planas ha de ser exactamente igual que el de las anteriores.
  - Las juntas planas de grafito u otro material exento de asbesto, han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes (p. ej., grasa de cobre o pasta de grafito).
- Juntas tóricas
  - Por norma general, se utilizan juntas tóricas nuevas.
  - No deben emplearse juntas tóricas hechas con material adquirido por metros, cortado y pegado por sus extremos.



ATENCIÓN

Contacto de la junta tórica con grafito o producto similar
¡Fuga de líquido de bombeo!

▹ No se puede manipular el anillo tórico con grafito o productos similares.

▹ Utilizar siempre grasas animales o lubricante con base de silicona o PTFE.

Ayudas de montaje

- Al montar las juntas planas se prescindirá, en la medida de lo posible, de cualquier ayuda de montaje.
- Cuando sea necesario, se empleará cola de contacto habitual (como p.ej. "Pattex").
- El adhesivo no se puede aplicar en superficies extensas sino puntualmente y en finas capas.
- No se deben utilizar nunca colas instantáneas (cianacrilato).
- Si en casos especiales hubieran de emplearse sustancias auxiliares diferentes de las mencionadas aquí, o antiadhesivo, sería necesaria la consulta previa al fabricante del material de la junta.
- Las superficies de encaje de cada pieza han de untarse antes de su montaje con grafito o sustancia similar.
  El lubricante debe ser compatible con el líquido de bombeo.

Pares de apriete
Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)

Control de dimensiones
Durante el montaje, respetar y controlar las dimensiones indicadas.

7.5.2 Montaje del cojinete liso

Los componentes del cojinete deslizante y su colocación varían en función de la ejecución de la bomba. (⇨ Capítulo 9.2 Página 94)

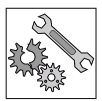
✓ Se ha comprobado si las piezas del cojinete se pueden montar fácilmente sobre el eje.

✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

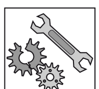


ATENCIÓN

Posición incorrecta de la ranura del buje del cojinete (545.21, 545.22) con respecto a la tapa de la carcasa 161 o al soporte del anillo de cojinete 391
¡Daño de la bomba!
¡Daño de los cojinetes lisos o del acoplamiento magnético!

▹ Colocar el buje del cojinete (545.21, 545.22) según las indicaciones antes de insertarlo en la tapa de la carcasa o el soporte del anillo de cojinete.





ATENCIÓN

Inserción incorrecta de los bujes del cojinete (545.21, 545.22)
¡Daño de la bomba!
¡Daño de los cojinetes lisos o del acoplamiento magnético!

▹ Al insertar los bujes del cojinete, colocar una junta plana entre el punzón de presión y el buje del cojinete.

▹ Insertar los bujes del cojinete hasta el tope de forma paralela al eje. Los bujes del cojinete no deben inclinarse.

▹ Comprobar el refrentado de los bujes del cojinete. Valor máximo permitido 0,02 mm.

1. Colocar el elemento de apriete 500.61 en la tapa de la carcasa 161 y posicionar la abertura del elemento de apriete 500.61. (⇨ Capítulo 9.3 Página 97)
2. Insertar el buje del cojinete 545.21 en la tapa de la carcasa 161. Prestar atención a la posición de la ranura del buje del cojinete 545.21. (⇨ Capítulo 9.3 Página 97)

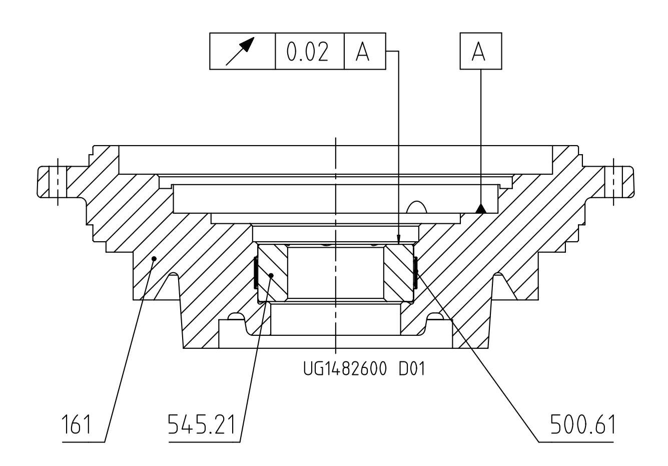


Fig. 22: Comprobar el refrentado del buje del cojinete con respecto a la tapa de la carcasa.

3. Comprobar el refrentado del buje del cojinete 545.21. Valor máximo permitido 0,02 mm.
4. Colocar el elemento de apriete 500.62 en el soporte del anillo de cojinete 391 y posicionar la abertura del elemento de apriete 500.62. (⇨ Capítulo 9.3 Página 97)
5. Insertar el buje del cojinete 545.22 en el soporte del anillo de cojinete 391. Prestar atención a la posición de la ranura del buje del cojinete 545.22. (⇨ Capítulo 9.3 Página 97)

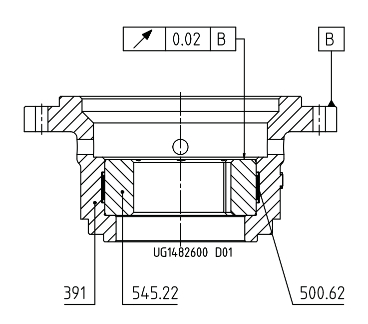
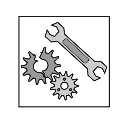


Fig. 23: Comprobar el refrentado del buje del cojinete con respecto al soporte del anillo de cojinete.

6. Comprobar el refrentado del buje del cojinete 545.22. Valor máximo permitido 0,02 mm.



ATENCIÓN

Partículas de suciedad entre las superficies cónicas de las piezas del cojinete
¡Daño del cojinete liso!
▷ Limpiar cuidadosamente las piezas del cojinete antes del montaje.

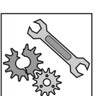
7. Colocar el cojinete axial 314 en el buje del cojinete 545.21.
   Solo en el soporte de cojinetes CS80: colocar el cojinete axial 314.01 en el buje del cojinete 545.21 (cerámica en cerámica) y el cojinete axial 314.02 en el cojinete axial 314.01.



INDICACIÓN

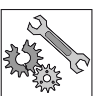
Si no se puede montar el soporte del anillo de cojinete 391: controlar la alineación del cojinete axial 314 o los cojinetes axiales 314.01 y 314.02; si es necesario, girarlos para corregir la alineación.

8. Pasar el soporte del anillo de cojinete 391 por el cojinete axial 314, o los cojinetes axiales 314.01 y 314.02, y colocarlos en la tapa de la carcasa 161.
9. Fijar los tornillos cilíndricos 914.07 atendiendo a los pares de apriete.
10. Colocar las chavetas 940.31 en el eje 210.03.
11. Instalar el eje 210.03 en el extremo del eje con el diámetro máximo en el dispositivo de protección. La rosca del eje 210.03 para la tuerca 920.95 debe estar mirando hacia arriba.
12. Desplazar el rotor interior 818.01 sobre el eje 210.03.



ATENCIÓN

Montaje incorrecto de los resortes de disco 950.23
¡Funcionamiento defectuoso del cojinete deslizante!
▷ Alinear los resortes de disco en el mismo sentido.
▷ Colocar los resortes de disco de forma que el punto alto del paquete de resorte de disco mire hacia el impulsor.





ATENCIÓN

Incumplimiento del orden de montaje de los resortes de disco 950.23 y el anillo intermedio 509.02.
¡Daño del cojinete liso!

- ▷ Seguir el orden de montaje.
- ▷ Respetar la colocación de los cojinetes deslizantes.

Tabla 21: Número de resortes de disco 950.23

Soporte de cojinetes	Diámetro nominal del acoplamiento magnético				
	85	123	172	235	265
CS40	3	3	-	-	-
CS50	2	2	2	2	-
CS60	2	2	2	2	-
CS80	-	-	2	2	2

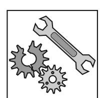
13. Desplazar el resorte de disco 950.23 (para obtener el número, consultar la tabla: Número de resortes de disco 950.23) sobre el eje 210.03.
    Solo en el soporte de cojinetes CS50 y CS60 con diámetro nominal del acoplamiento magnético 85, 123 y el soporte de cojinetes CS80 con diámetro nominal del acoplamiento magnético 172: desplazar el anillo intermedio 509.02 y el resorte de disco 950.23 (para obtener el número, consultar la tabla: Número de resortes de disco) sobre el eje 210.03.
    Solo en el soporte de cojinetes CS80 con diámetro nominal del acoplamiento magnético 235: desplazar el resorte de disco 950.23 (para obtener el número, consultar la tabla: Número de resortes de disco) y el anillo intermedio 509.02 sobre el eje 210.03.
14. Desplazar el anillo de apriete del lado de accionamiento 515.22.



INDICACIÓN

Los casquillos de cojinete 529.21 y .529.22 son idénticos.

15. Deslizar el casquillo de cojinete 529.22 en el eje.



ATENCIÓN

Montaje inadecuado
¡Daños en el cojinete deslizante!

- ▷ Evitar que se vuelque la tapa de la carcasa 161 con el soporte del anillo de cojinete 391 en el eje 210.03.
- ▷ Colocar la tapa de la carcasa 161 con el soporte del anillo de cojinete 391 en el eje 210.03 lentamente y con cuidado.

16. Desplazar la unidad premontada de la tapa de la carcasa 161 con el soporte del anillo de cojinete 391 sobre el eje 210.03.



⚠ ADVERTENCIA

Estabilidad insuficiente
¡Aplastamiento de pies y manos!

- ▷ Al montar la unidad premontada del cojinete deslizante, asegurarla para que no se vuelque ni se caiga.

17. Desplazar el casquillo de cojinete 529.21 sobre el eje 210.03.
18. Desplazar el anillo de apriete del lado de la bomba 515.21.

7.5.3 Montaje del impulsor

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 67) a (⇨ Capítulo 7.5.2 Página 69) .

✓ Se ha comprobado si el impulsor se puede montar fácilmente sobre el eje.
✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
✓ Se han limpiado las superficies estancas.
✓ El cojinete deslizante está montado y fijado en el dispositivo de protección, y se ha asegurado para que no se vuelque

1. Colocar la chaveta 940.01 en el eje 210.03.
2. Montar el impulsor 230.
3. Colocar la arandela 550.87.



INDICACIÓN

Durante el apriete, girar el eje manualmente con mayor frecuencia (debe girar suavemente). En caso de bloqueo del eje, interrumpir el proceso de apriete, soltar la tuerca y repetir el proceso. Si el bloqueo persiste, desmontar las piezas (todo el cojinete deslizante) y examinar tanto sus medidas como su limpieza

4. y apretar la tuerca hexagonal 920.95 con una llave dinamométrica. Fijar el impulsor 230 con un dispositivo auxiliar adecuado (llave de cinta). Observar los pares de apriete de los tornillos. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)
5. Extraer la unidad premontada del dispositivo de protección y colocarla de forma vertical en el impulsor 230. Asegurarla para que no se vuelque.
6. Solo en la ejecución con el sistema hidráulico auxiliar 23-2.02: colocar el sistema hidráulico auxiliar 23-2.02 en el rotor interior 818.01.
7. Solo en la ejecución con el sistema hidráulico auxiliar 23-2.02: apretar los tornillos cilíndricos 914.26. Observar los pares de apriete de los tornillos. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)

7.5.4 Montaje de la vasija intersticial

7.5.4.1 Montaje de la vasija intersticial - Materiales metálicos

Ejecución sin pieza intermedia

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 67) a (⇨ Capítulo 7.5.3 Página 71) .
✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
✓ Se han limpiado las superficies estancas.
✓ La unidad de rotor interior está fijada de forma vertical en el impulsor y asegurada para que no se vuelque.

1. Comprobar si hay suciedad en el rotor interno (p.ej., virutas de metal) y, si es necesario, limpiarlo.
2. Insertar la junta anular 411.08 en la tapa de la carcasa 161.
3. Colocar la vasija intersticial 82-15 sobre la tapa de la carcasa 161 con la junta anular 411.08.
4. Fijar los tornillos Allen 914.03 atendiendo a los pares de apriete. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)

Ejecución con pieza intermedia

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 67) a (⇨ Capítulo 7.5.3 Página 71) .
✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

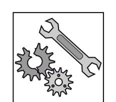
✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
✓ Se han limpiado las superficies estancas.
✓ La unidad de rotor interior está fijada de forma vertical en el impulsor y asegurada para que no se vuelque.

1. Comprobar si hay suciedad en el rotor interior (p. ej., virutas de metal) y, si es necesario, limpiarlo.
2. Colocar la junta anular 411.09 en la pieza intermedia 132.01.
3. Colocar la vasija intersticial 82-15 sobre la pieza intermedia 132.01.
4. Fijar los tornillos cilíndricos 914.28 atendiendo a los pares de apriete. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)
5. Insertar la junta anular 411.08 en la tapa de la carcasa 161.
6. Colocar la vasija intersticial 82-15 con la pieza intermedia 132.01 sobre la tapa de la carcasa 161 con la junta anular 411.08.
7. Fijar los tornillos Allen 914.03 atendiendo a los pares de apriete. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)

7.5.4.2 Montaje de la vasija intersticial: materiales cerámicos

Ejecución sin pieza intermedia

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 67) a (⇨ Capítulo 7.5.3 Página 71) .
✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
✓ Se han limpiado las superficies estancas.
✓ La unidad de rotor interior está fijada de forma vertical en el impulsor y asegurada para que no se vuelque.



ATENCIÓN

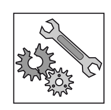
Apriete incorrecto de los tornillos de la vasija intersticial
¡Daño de la vasija intersticial!

▷ Apretar los tornillos en cruz de forma uniforme.

1. Comprobar si hay suciedad en el rotor interno (p.ej., virutas de metal) y, si es necesario, limpiarlo.
2. Insertar la junta anular 411.08 en la tapa de la carcasa 161.
3. Colocar la vasija intersticial 82-15 sobre la tapa de la carcasa 161 con la junta anular 411.08.
4. Pasar con cuidado la brida de la vasija intersticial 723 sobre la vasija intersticial 82-15 y colocar sobre la tapa de la carcasa 161.
5. Fijar los tornillos Allen 914.03 atendiendo a los pares de apriete. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)

Ejecución con pieza intermedia

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 67) a (⇨ Capítulo 7.5.3 Página 71) .
✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
✓ Se han limpiado las superficies estancas.
✓ La unidad de rotor interior está fijada de forma vertical en el impulsor y asegurada para que no se vuelque.



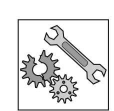
ATENCIÓN

Apriete incorrecto de los tornillos de la vasija intersticial
¡Daño de la vasija intersticial!

▷ Apretar los tornillos en cruz de forma uniforme.

1. Comprobar si hay suciedad en el rotor interno (p.ej., virutas de metal) y, si es necesario, limpiarlo.
2. Colocar la junta anular 411.09 en la pieza intermedia 132.01.
3. Colocar la vasija intersticial 82-15 sobre la pieza intermedia 132.01.
4. Pasar con cuidado la brida de la vasija intersticial 723 por la vasija intersticial 82-15 y colocarla sobre la pieza intermedia.
5. Fijar los tornillos cilíndricos 914.28 atendiendo a los pares de apriete. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)
6. Insertar la junta anular 411.08 en la tapa de la carcasa 161.
7. Colocar la vasija intersticial 82-15 con la pieza intermedia 132.01 sobre la tapa de la carcasa 161 con la junta anular 411.08.
8. Fijar los tornillos Allen 914.03 atendiendo a los pares de apriete. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)

7.5.5 Montaje de la linterna del soporte de cojinetes



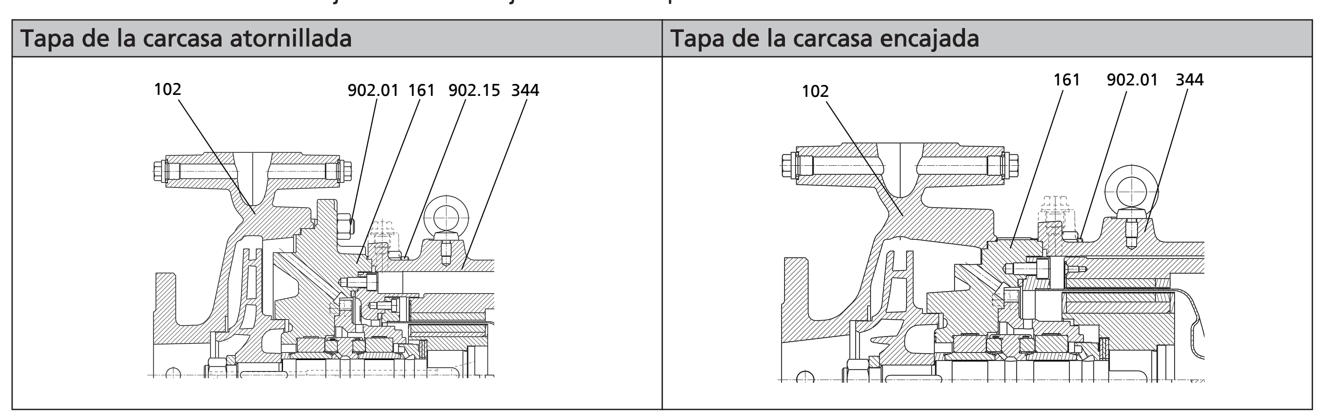
ATENCIÓN

Golpes de la linterna del soporte en la vasija intersticial
¡Daño de la vasija intersticial!

▷ Proteger adecuadamente la vasija intersticial (véase la tabla: Medidas del dispositivo de protección).

Tabla 22: Características de ejecución de la fijación de la tapa de la carcasa

Tapa de la carcasa atornillada	Tapa de la carcasa encajada



7.5.5.1 Montaje de la linterna del soporte de cojinetes: ejecución con tapa de la carcasa atornillada

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 67) a (⇨ Capítulo 7.5.4 Página 72) .

✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. **Solo en la ejecución con barrera contra fugas:** colocar la junta tórica 412.98 en la linterna del soporte de cojinetes 344.
2. Colocar la protección de la vasija intersticial en la vasija intersticial 82-15.
3. Atornillar los pernos roscados 902.15 en la tapa de la carcasa 161.



INDICACIÓN

Una vez finalizado el montaje de la bomba, la marca de la tapa de la carcasa y la armella deben tener la misma orientación (hacia arriba).

4. Colocar la linterna del soporte de cojinetes 344 sobre la tapa de la carcasa 161.
5. Fijar las tuercas hexagonales 920.15 teniendo en cuenta los pares de apriete. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)
6. Retirar la protección.
7. Instalar los pernos roscados 902.04.

7.5.5.2 Montaje de la linterna del soporte de cojinetes: ejecución con tapa de la carcasa encajada

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 67) a (⇨ Capítulo 7.5.4 Página 72) .

✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. **Solo en la ejecución con barrera contra fugas:** colocar la junta tórica 412.98 en la linterna del soporte de cojinetes 344.
2. Colocar la protección de la vasija intersticial en la vasija intersticial 82-15.



INDICACIÓN

Una vez finalizado el montaje de la bomba, la marca de la tapa de la carcasa y la armella deben tener la misma orientación (hacia arriba).

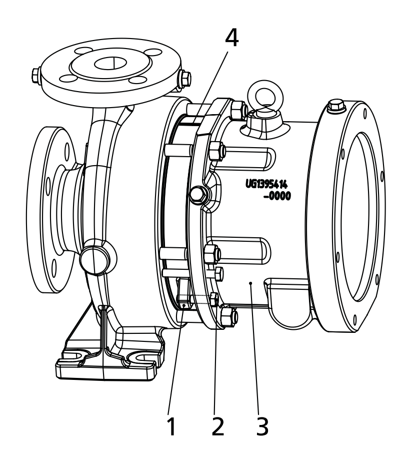


Fig. 24: Fijación de la linterna del soporte de cojinetes en la tapa de la carcasa (ejecución con tapa de la carcasa encajada)

1	Tapa de la carcasa 161
2	Tornillo hexagonal 901.31
3	Linterna del soporte de cojinetes 344
4	Marca de la tapa de la carcasa superior

3. Colocar la linterna del soporte de cojinetes 344 en la tapa de la carcasa 161 (véase la ilustración: Fijación de la linterna del soporte de cojinetes en la tapa de la carcasa [ejecución con tapa de la carcasa encajada]).
4. Fijar la linterna del soporte de cojinetes 344 con los tornillos hexagonales 901.31 en la tapa de la carcasa 161; respetar los pares de apriete de los tornillos. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)
5. Retirar la protección.

6. Instalar los pernos roscados 902.04.

7.5.6 Montaje de los rodamientos

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 67) a (⇨ Capítulo 7.5.5 Página 74) .

✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.





Exceso de temperatura debido a una mayor fricción en las juntas anulares
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño en el grupo motobomba!
¡Peligro de quemaduras!

- ▷ No pintar nunca las juntas anulares 411.77 y 411.78.
- ▷ Asegurarse de que las juntas anulares estén colocadas de forma axial y ligeramente apretadas.

1. Colocar el anillo de seguridad 932.02 en la ranura del anillo exterior del cojinete (rodamiento 321.02).
2. Presionar el rodamiento 321.02 en el eje 210.01 hasta el tope en el resalte del eje (no calentar el rodamiento) y fijarlo con el anillo de seguridad 932.80. El anillo de seguridad 932.02 se encuentra en el lado de accionamiento.
3. Montar el eje 210.01 con el rodamiento 321.02 en el soporte de cojinetes 330 desde el lado de accionamiento.
4. Montar la tapa del cojinete 360.02.
   Solo con lubricación de aceite: montar la tapa del cojinete 360.02 con la junta plana 400.02.
5. Fijar los tornillos Allen 914.02 atendiendo a los pares de apriete. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)
6. Montar la junta anular 411.78.

Tabla 23: Número de resortes 950.24

Soporte de cojinetes	Diámetro nominal del acoplamiento magnético				
	85	123	172	235	265
CS40	1	1	-	-	-
CS50	1	1	1	2[13)]	-
CS60	1	1	1	2[13)]	-
CS80	-	-	2[13)]	2[13)]	2[13)]

7. Colocar el resorte de eje 950.24 (véase la tabla: Número de resortes 950.24) en el soporte de cojinetes 330. Para ello, colocar el soporte de cojinetes preferiblemente en sentido vertical.
   Solo en la ejecución con barrera contra fugas y presión nominal de la bomba PN40: colocar el resorte de disco 950.24 en el soporte de cojinetes 330. El punto alto del resorte de disco mira hacia el lado de la bomba. Para ello, colocar el soporte de cojinetes preferiblemente en sentido vertical.
8. Presionar el rodamiento 320.01 o 321.01 en el eje 210.01 hasta el tope en el resalte del eje (no calentar el rodamiento). Al presionar, ejercer presión únicamente en el anillo interior del rodamiento 320.01 o 321.01.

13) En la ejecución con barrera contra fugas y una presión nominal de la bomba PN40: 1

9. **Solo con lubricación de aceite (sin barrera contra fugas):** montar la junta tórica 412.28 con cuidado por encima del resalte del eje en el eje 210.01 y colocarla en la ranura.
10. **Solo con lubricación de aceite (sin barrera contra fugas):** montar la tapa del cojinete 360.01 con la junta plana 400.01.
11. **Solo con lubricación de aceite (sin barrera contra fugas):** apretar los tornillos cilíndricos 914.01, respetando los pares de apriete. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)
12. Comprobar manualmente que el eje puede girar con facilidad.

7.5.7 Montaje de la junta del eje: ejecución con barrera contra fugas (opcional)

7.5.7.1 Montaje de la junta del eje: ejecución con junta anular del eje

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 67) a (⇨ Capítulo 7.5.6 Página 76) .

✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.



INDICACIÓN

El labio de la junta del eje únicamente lo puede sustituir personal de KSB. Es necesario consultar con KSB.

1. Pasar la junta tórica 412.28 con cuidado sobre el resalte del eje y colocarla en la ranura del eje 210.01.
2. Colocar la junta tórica 412.97 en la ranura del soporte de cojinetes 330.



INDICACIÓN

Calibrar la junta del eje 430.01 antes de montarla según el diámetro de cubo del rotor exterior 818.02 (véase la ilustración Alineación de la junta del eje para su calibración).

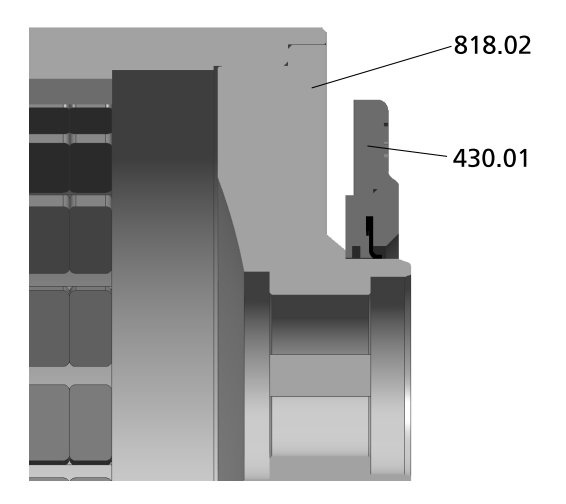


Fig. 25: Alineación de la junta del eje para su calibración

3. Para la calibración: desplazar la junta del eje 430.01 con cuidado sobre el cubo del rotor exterior 818.02 de forma lateralmente invertida con respecto a la instalación, esperar unos minutos y volver a extraerla.
4. Montar la junta del eje 430.01 con la junta plana 400.01.
5. Fijar los tornillos Allen 914.01 atendiendo a los pares de apriete. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)

6. Comprobar manualmente que el eje puede girar con facilidad.

7.5.7.2 Montaje de la junta del eje: ejecución con cierre mecánico (lubricación con aceite)

En términos generales, al montar el cierre mecánico hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Al montar el cierre mecánico hay que seguir el plano en corte.
- El trabajo debe ser cuidadoso y con cuidado de la limpieza.
- Antes de proceder al montaje, retirar la protección contra contacto de las superficies de deslizamiento.
- Evitar cualquier daño en las superficies estancas o en las juntas tóricas.
- Después de montar el anillo estacionario del cierre mecánico, comprobar el paralelismo con el soporte de cojinetes 330.
- Las ranuras del soporte de cojinetes y el rotor exterior deben estar limpias.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 67) a (⇨ Capítulo 7.5.6 Página 76) .

✓ El soporte de cojinetes y los componentes se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

1. Pasar la junta tórica 412.28 con cuidado sobre el resalte del eje y colocarla en la ranura del eje 210.01.
2. Colocar la junta tórica 412.97 en la ranura del soporte de cojinetes 330.



INDICACIÓN

Al montar el anillo estacionario 475 y la junta tórica 412.55, no se deben utilizar aceites ni pastas de montaje, ya que esto puede reducir el efecto de presión necesario. Si es necesario utilizar un medio para el montaje, usar preferentemente sustancias fluidas.

3. Colocar la junta tórica 412.55 en la ranura del soporte de cojinetes 330.
4. Presionar el anillo estacionario 475 del cierre mecánico de manera uniforme y con cuidado en el asiento entre la junta tórica 412.55 y el rodamiento 320.01 o 321.01. El anillo estacionario 475 debe estar situado de forma axial en el anillo exterior del cojinete (rodamiento 320.01 o 321.01).

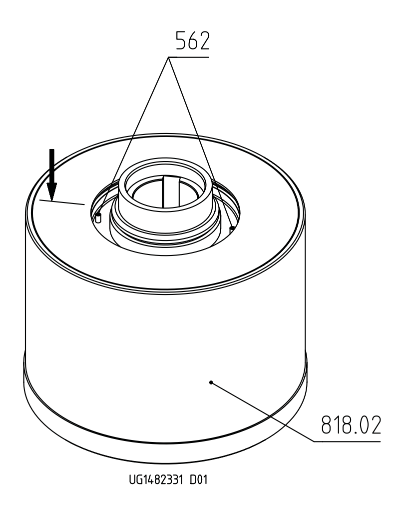


Fig. 26: Marcar la posición del pasador 562 en la brida del rotor exterior 818.02

5. Marcar la posición de los pasadores 562 en la brida del rotor exterior 818.02.

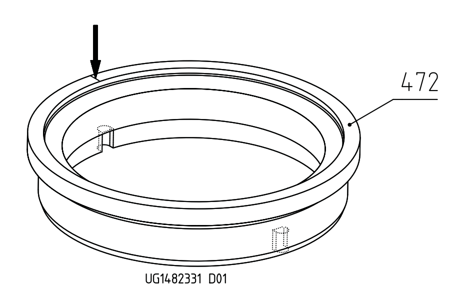


Fig. 27: Marcar la posición de la ranura en el anillo deslizante 472

6. Marcar la posición de las ranuras en el anillo deslizante 472.
7. Engrasar el anillo deslizante 472 en la zona exterior.
8. Engrasar la junta tórica 412.54 con la grasa adecuada y colocarla en la ranura del rotor exterior 818.02.



INDICACIÓN

Debido a la fuerza de retroceso del resorte de eje 477.54, solo es posible montar el anillo de seguridad 932.54 si se presionan el resorte de eje 477.54 y la arandela 550.54 junto con el anillo deslizante 472 en la ranura del rotor exterior 818.02.

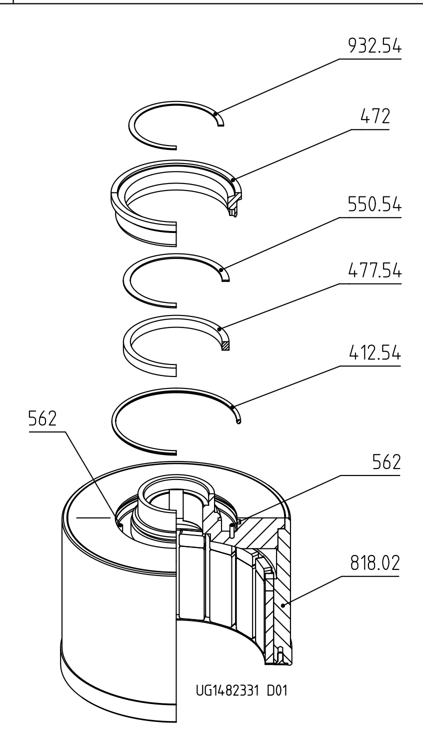
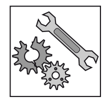


Fig. 28: Montar el cierre mecánico en el rotor exterior

9. Presionar el resorte de eje 477.54 y la arandela 550.54 junto con el anillo deslizante 472 de manera uniforme y con cuidado en la ranura del rotor exterior 818.02; mantenerlos en su lugar. Al mismo tiempo, posicionar el anillo deslizante 472 conforme a la marca. Fijar el resorte de eje 477.54 y la arandela 550.54 con el anillo de seguridad 932.54 de forma axial.
10. Limpiar ambas superficies de deslizamiento.

7.5.8 Montar el rotor externo sobre el eje de accionamiento



ATENCIÓN

En la ejecución con barrera contra fugas del cierre mecánico: deslizamiento no deseado del anillo deslizante 472/anillo estacionario 475 fuera del lugar de encaje
Daño del anillo deslizante/anillo estacionario

- ▷ Montar/desmontar el rotor exterior 818.02 con cuidado.
- ▷ Durante las tareas de montaje/desmontaje, no trabajar, golpear ni presionar con el martillo de forma violenta.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 67) a (⇨ Capítulo 7.5.7 Página 77) .

✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Colocar la chaveta 940.32.



INDICACIÓN

El borde de obturación axial de la junta anular 411.77 debe colocarse montado en la tapa del cojinete 360.01.

2. **Solo en la ejecución de lubricación con aceite sin barrera contra fugas:** colocar la junta anular 411.77 con cuidado en el cubo del rotor exterior 818.02. Observar el sentido de montaje (véase la ilustración Sentido de montaje de la junta anular).

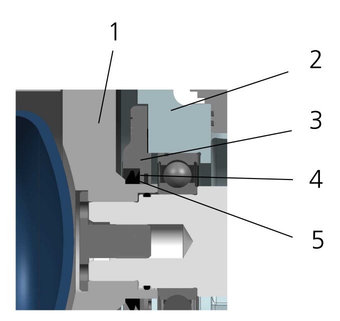


Fig. 29: Sentido de montaje de la junta anular

1	Rotor exterior 818.02	2	Soporte de cojinetes 330
3	Tapa del cojinete 360.01	4	Borde de obturación
5	Junta anular 411.77		

3. Proteger los imanes del rotor exterior 818.02 con una cubierta no metálica adecuada. Deslizar el rotor externo 818.02 en el eje de accionamiento 210.01.
4. Apretar el tornillo 900.08 con la llave de espiga (incluida en el volumen de suministro), respetando los pares de apriete.
5. Retirar la cubierta de protección.

7.5.9 Montar el soporte de cojinetes con rotor exterior (montaje vertical)

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 67) a (⇨ Capítulo 7.5.8 Página 80) .

✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Utilizar una armella al extremo del eje 210.01 y suspender la unidad de accionamiento (con el rotor exterior 818.02) en una herramienta elevadora adecuada.
2. Instalar el soporte de cojinetes 330 (con rotor exterior 818.02) en la linterna del soporte de cojinetes 344.



INDICACIÓN

Comprobar la posición del soporte de cojinetes respecto a la linterna del soporte de cojinetes 344
(armella de la linterna del soporte de cojinetes hacia arriba, pie de apoyo del soporte de cojinetes hacia abajo).

3. Fijar las tuercas 920.04 teniendo en cuenta los pares de apriete. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)

7.5.10 Comprobación de la concentricidad del rodete

Tras el montaje de la unidad modular, hay que verificar la concentricidad del impulsor de la bomba.

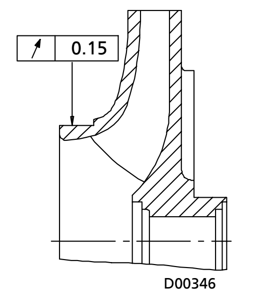


Fig. 30: Comprobación de la concentricidad del impulsor

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 67) a (⇨ Capítulo 7.5.9 Página 80) .
- ✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Comprobar la concentricidad de la bomba.
   Valor máximo permitido 0,15 mm.

Si se supera el valor máximo:

Las partículas de suciedad entre las superficies cónicas o el montaje incorrecto de las piezas del cojinete deslizante pueden hacer que se supere este valor máximo.

Si se supera el valor máximo:

1. Aflojar la tuerca del impulsor,
2. Extraer el impulsor,
3. Limpiar las partes del cojinete liso y controlar su correcto montaje.
4. Comprobar de nuevo la concentricidad.

7.5.11 Montaje de la unidad modular



INDICACIÓN

Al montar esta unidad, hay que comprobar que la marca de la tapa de la carcasa y la armella de la linterna del soporte de cojinetes estén arriba.

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 67) a (⇨ Capítulo 7.5.10 Página 81) .
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
- ✓ En la unidad modular sin acoplamiento: montar el acoplamiento siguiendo las indicaciones del fabricante.



ADVERTENCIA

Vuelco de la unidad modular
¡Aplastamiento de pies y manos!

▷ Sostener o apoyar el lado de la bomba del soporte de cojinetes.

1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo).
2. Atornillar los pernos roscados 902.01 en la carcasa espiral 102.
3. Colocar la junta plana 411.10 en la carcasa espiral 102.
4. Insertar la unidad modular en la carcasa espiral 102.
5. Fijar las tuercas 920.01 teniendo en cuenta los pares de apriete. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)
6. Montar el pie de apoyo 183 y apretar el tornillo hexagonal 901.04 teniendo en cuenta los pares de apriete. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)
   Solo en los tamaños de sistema hidráulico 200-200-250: montar el pie de apoyo 183 con la arandela 932.04. Apretar el tornillo hexagonal 901.04. Observar los pares de apriete de los tornillos. (⇨ Capítulo 7.6 Página 82)
7. Fijar el pie de apoyo 183 a la bancada con tornillos de fijación.
8. Colocar las chavetas 940.02.
9. Montar el buje del acoplamiento sobre el extremo del eje.
10. Fijar el buje del acoplamiento con el tornillo de ajuste.

7.5.12 Montaje del motor



INDICACIÓN

En las versiones con casquillos intermedios no se deben llevar a cabo los pasos 1 y 2.

1. Desplazar el motor para acoplar la bomba y el motor.
2. Fijar el motor a la bancada.
3. Alinear la bomba y el motor. (⇨ Capítulo 5.7 Página 31)
4. Fijar el motor (véase la documentación del fabricante).

7.6 Pares de apriete de los tornillos

Tabla 24: Pares de apriete de los tornillos

N.º de pieza	Roscas	Material del tornillo	Par de apriete [Nm]
900.08	M16	C45+N	80
901.04	M12	Acero	90
	M16	Acero	210
901.31	M8	8.8+A2A	8
	M10	8.8+A2A	16
903.01 /.02 /.03 /.04	G 1/4 A	Acero	55
		A4	55
		1.4539	55
	G 3/8 A	Acero	80
		A4	80
		1.4539	80
	G 1/2 A	Acero	130
		A4	130
		1.4539	130
914.01/.02	M8	8.8+A2A	20
914.03	M8	A4-70	15
		1.7709	17

N.º de pieza	Roscas	Material del tornillo	Par de apriete [Nm]
		1.7225	20
	M10	A4-70	29
		1.7709	34
		1.7225	40
	M12	A4-70	50
		1.7709	57
		1.7225	68
914.07	M8	A4-70	16
		1.4462	16
	M10	A4-70	30
		1.4462	30
	M12	A4-70	55
		1.4462	55
914.26	M5	A4-70	4
	M6	A4-70	7
	M8	A4-70	17
914.28	M6	A4-70	6
		1.7709	7
		1.7225	9
	M8	A4-70	15
		1.7709	17
		1.7225	20
	M10	A4-70	29
		1.7709	34
		1.7225	40
	M12	A4-70	50
		1.7709	57
		1.7225	68
920.01	M12	A4-70	50
		1.6772	130
		1.7709+QT	65
	M16	A4-70	125
		1.6772	320
		1.7709+QT	165
920.04/ 920.15	M12	C35E+QT+A2D	24
		A4-70	50
		1.7709	57
	M16	C35E+QT+A2D	59
		A4-70	123
		1.7709	140
920.95	M16x1,5	A4	100
		1.4462	100
	M20x1,5	A4	120
		1.4462	120
	M24x1,5	A4	150
		1.4462	150

7.7 Almacenaje de piezas de repuesto

7.7.1 Pedido de repuestos

Para realizar pedidos de reserva y repuestos, se requieren los siguientes datos:

- Número de pedido
- Número de pedido de KSB
- Serie
- Tamaño
- Combinación de materiales

- Año de construcción

Todos los datos se pueden consultar en la placa de características.

Otros datos necesarios:

- Número de pieza y denominación
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 25: Cantidad de piezas de repuesto recomendada

N.º de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad de bombas (incluidas las de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
210.01	Eje	1	1	1	2	2	2	50%
210.03	Eje	1	1	1	2	2	2	50%
230	Impulsor	1	1	1	2	2	2	20%
310	Cojinete deslizante completo	1	1	2	2	3	4	50%
314	Cojinete axial completo	1	1	2	2	3	4	50%
320.01	Rodamiento de bolas de contacto angular	1	1	2	2	2	3	25%
321.01/.02	Rodamiento de bolas radial	1	1	2	2	2	3	25%
411.08/.09	Junta anular / anillo ranurado	4	6	8	8	9	12	150%
502.01/.02	Anillo de desgaste de la carcasa	2	2	2	3	3	4	20%
503.01/.02	Anillo de rodadura	2	2	2	3	3	4	20%
818.01	Rotor interior con imanes	1	1	1	1	1	2	20%
818.02	Rotor exterior con imanes	1	1	1	1	1	2	20%
82-15	Vasija intersticial	1	1	1	1	1	2	20%
	Conjunto de juntas para la carcasa de la bomba	4	6	8	8	9	12	150%
	Conjunto de juntas de lubricación con aceite	4	6	8	8	9	12	150%
En la ejecución con barrera contra fugas y con junta del eje								
430.01	Junta del eje	4	6	8	8	9	12	150%
	Conjunto de juntas de la barrera contra fugas	4	6	8	8	9	12	150%
En la ejecución con barrera contra fugas y con cierre mecánico (lubricación de aceite)								
433.02	Cierre mecánico (lubricación de aceite)	4	6	8	8	9	12	150%
	Conjunto de juntas de la barrera contra fugas	4	6	8	8	9	12	150%

8 Fallos: Causas y solución



⚠ ADVERTENCIA

Trabajos incorrectos en la reparación de averías
¡Riesgo de lesiones!

▷ En todos los trabajos relativos a la reparación de averías, se deben consultar las indicaciones correspondientes de este manual de instrucciones o la documentación del fabricante del accesorio.

Si surgen problemas que no estén descritos en la siguiente tabla, deberá ponerse en contacto con nuestro servicio de atención al cliente de KSB.

A Caudal de bombeo demasiado bajo de la bomba

B Sobrecarga del motor

C Presión final de la bomba muy alta

D Temperatura elevada en cojinetes

E Escape en la bomba

F Marcha inestable de la bomba

G Aumento de temperatura inadmisible en la bomba

Tabla 26: Ayuda en caso de fallo

A	B	C	D	E	F	G	Causa posible	Solución[14]
✗	-	-	-	-	-	-	La bomba impulsa contra demasiada presión	Volver a ajustar el punto de servicio Comprobar si hay suciedad en la instalación Montaje de un impulsor mayor[15] Aumentar el número de revoluciones (turbina, motor de combustión)
✗	-	-	-	-	✗	✗	La bomba o las tuberías no están totalmente vacías o llenas de aire	Purgar el aire y llenar de líquido
✗	✗	-	-	-	✗	-	Obstrucción en tubería de alimentación y/o impulsor	Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías
✗	-	-	-	-	-	-	Formación de bolsas de aire en la tubería	Cambiar la tubería Instalar purgadores de aire
✗	-	-	-	-	✗	✗	Insuficiente $NPSH_{sistema}$ (entrada)	Corregir el nivel del líquido Abrir totalmente el sistema de cierre de la alimentación Cambiar la tubería de alimentación si el nivel de resistencia fuera demasiado alto Comprobar el filtro/la apertura de aspiración instalados Mantener la velocidad de reducción de presión permitida
✗	-	-	-	-	-	-	Empuje axial elevado[15]	Corregir el ajuste del rotor
✗	-	-	-	-	-	-	Sentido de giro incorrecto	Comprobar la conexión eléctrica del motor y, en caso necesario, del equipo de control.
✗	-	-	-	-	-	-	Número de revoluciones demasiado bajo[15] ▪ para servicio con variador de frecuencia ▪ sin servicio con variador de frecuencia	▪ Elevar la tensión/frecuencia del intervalo permisible del variador de frecuencia ▪ Comprobar la tensión
✗	-	-	-	-	✗	-	Altura de aspiración demasiado elevada	Limpiar colador y tubería de aspiración Corregir el nivel del líquido Cambiar la tubería de la aspiración
-	✗	-	-	-	✗	-	La contrapresión de la bomba es menor que la indicada en el pedido	Regular el punto de servicio con exactitud Si prevalece la sobrecarga, reducir el diámetro del impulsor[15]

14) Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurar previamente la bomba.
15) Es necesario consultar al fabricante.

A	B	C	D	E	F	G	Causa posible	Solución[14]
-	✗	-	-	-	-	✗	Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido	[15]
-	✗	✗	-	-	-	-	Número de revoluciones excesivo	Reducir las r.p.m. (turbina, motor de combustión)[15][16]
✗	-	-	-	-	✗	-	Desgaste en piezas internas	Cambiar las piezas desgastadas
-	-	-	-	✗	-	-	Utilización de materiales inadecuados	Cambiar la combinación de materiales
-	-	-	-	✗	-	-	Tornillos de unión y tornillos de cierre aflojados	Apretar Renovar juntas
-	-	-	-	-	-	✗	Carencia de líquido refrigerante o suciedad en la cámara de refrigeración	Aumentar el caudal de líquido de refrigeración Limpiar la cámara de refrigeración Limpiar el líquido de refrigeración
-	-	-	-	✗	-	-	Comprobar mediante el desmontaje	Necesaria reparación
-	-	-	✗	-	✗	-	Grupo desalineado	Comprobar la alineación del acoplamiento y, si es necesario, volver a ajustarla
-	✗	-	✗	-	✗	-	Bomba sometida a tensión u oscilaciones resonantes en las tuberías	Examinar las uniones de la tubería y la sujeción de la bomba y, si es necesario, reducir las distancias de las abrazaderas. Fijar las baterías con un material que absorba las oscilaciones
-	-	-	✗	-	-	-	Lubricante escaso, excesivo o inadecuado	Aportar, retirar o sustituir el lubricante
-	-	-	✗	-	-	-	Separación incorrecta entre los cuerpos del acoplamiento	Corregir la separación según el esquema de instalación
✗	✗	-	-	-	-	-	Marcha en dos fases	Sustituir el fusible defectuoso Comprobar las conexiones del cable eléctrico
-	✗	-	-	-	-	-	Tensión demasiado baja	Aumentar la tensión; comprobar la caída de tensión del cable eléctrico
-	-	-	-	-	✗	-	Desequilibrio en el rodete	Limpiar el impulsor Equilibrar el impulsor
-	✗	-	-	-	✗	-	Cojinete deteriorado	Sustituir
-	-	-	-	-	✗	✗	Caudal de bombeo demasiado bajo	Aumentar el caudal mínimo
✗	-	-	-	-	✗	✗	Acoplamiento magnético desfasado	Parar el motor, arrancar de nuevo Comprobar aceleración del motor
-	-	✗	-	-	-	-	Presión del sistema muy alta	Comprobar instalación
-	-	-	✗	-	-	-	No hay flujo de refrigerante desde el motor al cojinete	Comprobar instalación
-	-	-	-	✗	-	-	Cubo ranurado defectuoso	Necesaria reparación
-	-	-	✗	-	✗	-	Desequilibrio en el acoplamiento magnético (rotor interno y externo)	Control del equilibrado
-	-	-	-	-	-	✗	Interrupción en el circuito refrigerante del acoplamiento magnético	Necesaria reparación

14) Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurar previamente la bomba.

16) El problema también se puede corregir cambiando el diámetro del rodete.

9 Documentos pertinentes

9.1 Representaciones de conjunto

Fig. 31: Representación de conjunto de la ejecución con tapa atornillada y con pieza intermedia

A	Circulación interna, circulación externa	B	Caldera ligera, ejecución cerrada

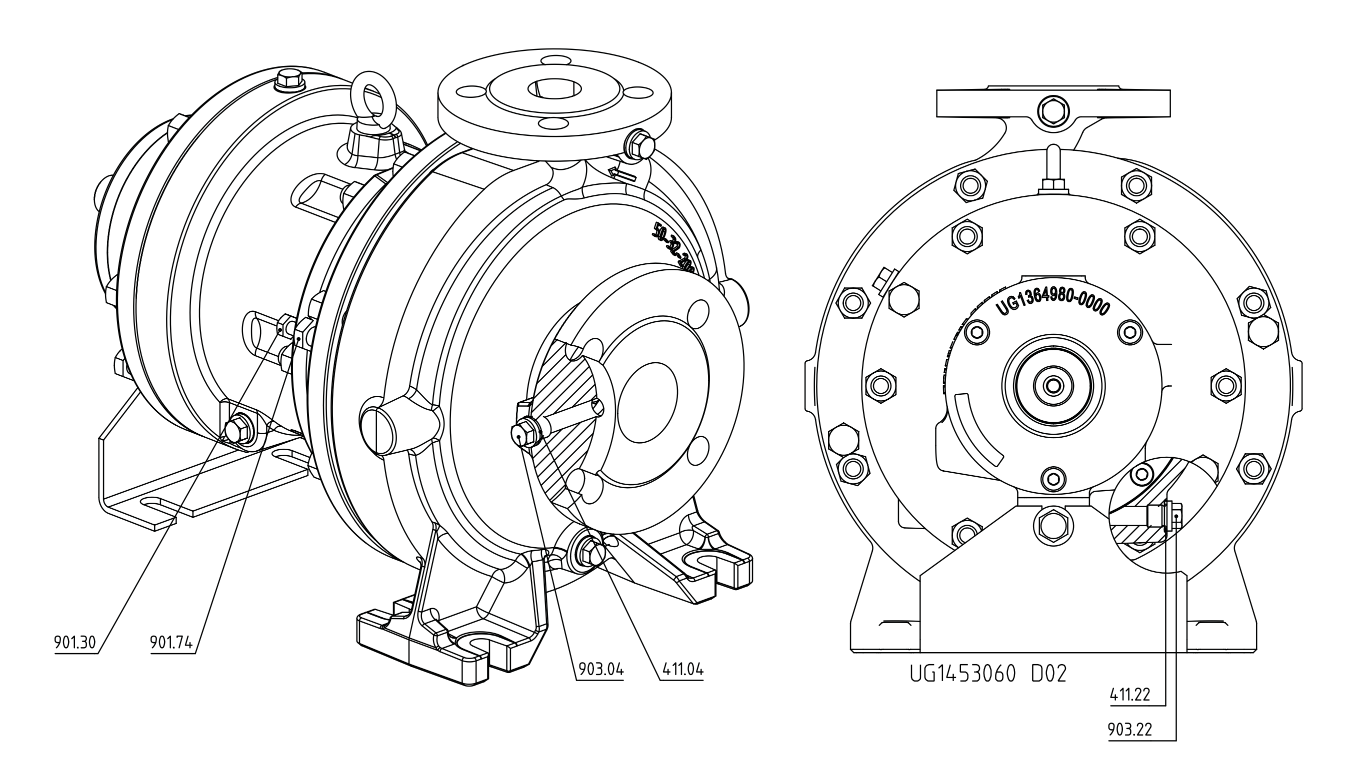


Fig. 32: Fijación de la cubierta de presión en la carcasa de la bomba en la ejecución con tapa atornillada

Fig. 33: Representación de conjunto de la ejecución con tapa encajada y sin pieza intermedia

A	Circulación interna, circulación externa	B	Caldera ligera, ejecución cerrada

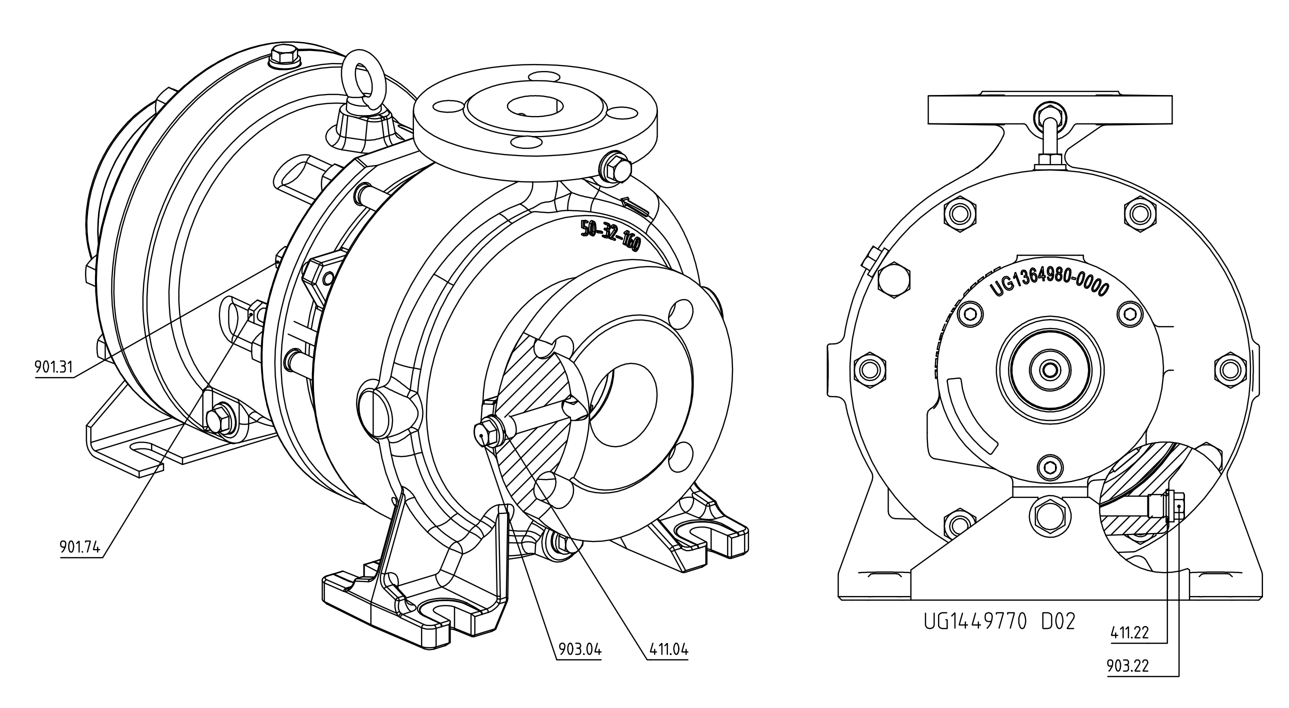


Fig. 34: Fijación de la cubierta de presión en la carcasa de la bomba en la ejecución con tapa encajada

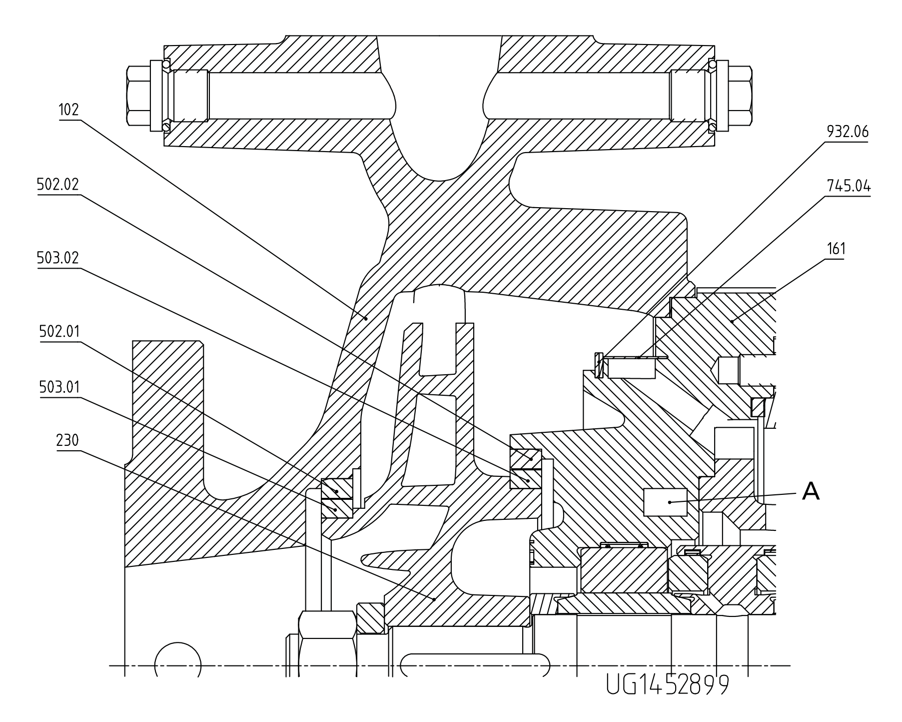


Fig. 35: Ejecución de carcasa espiral con filtro anular, cámara de calefacción, y anillo de rodadura y de desgaste

A	Cámara de calefacción

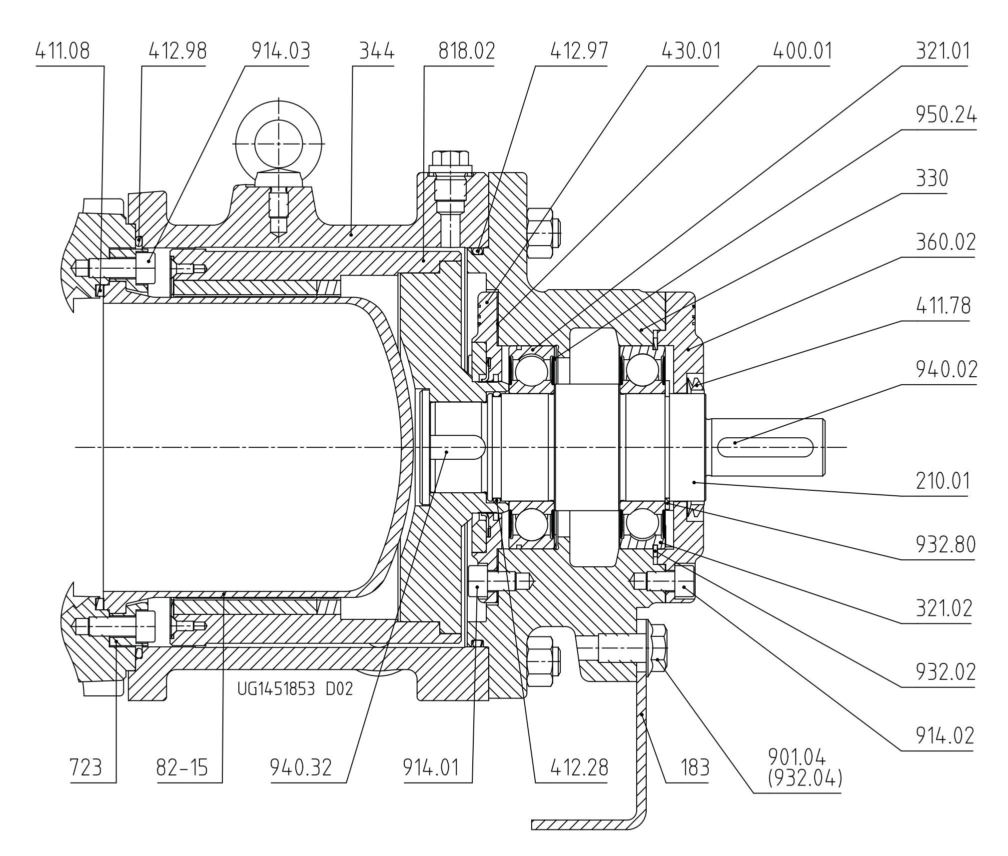


Fig. 36: Ejecución de soporte de cojinetes con lubricación de grasa y junta anular del eje

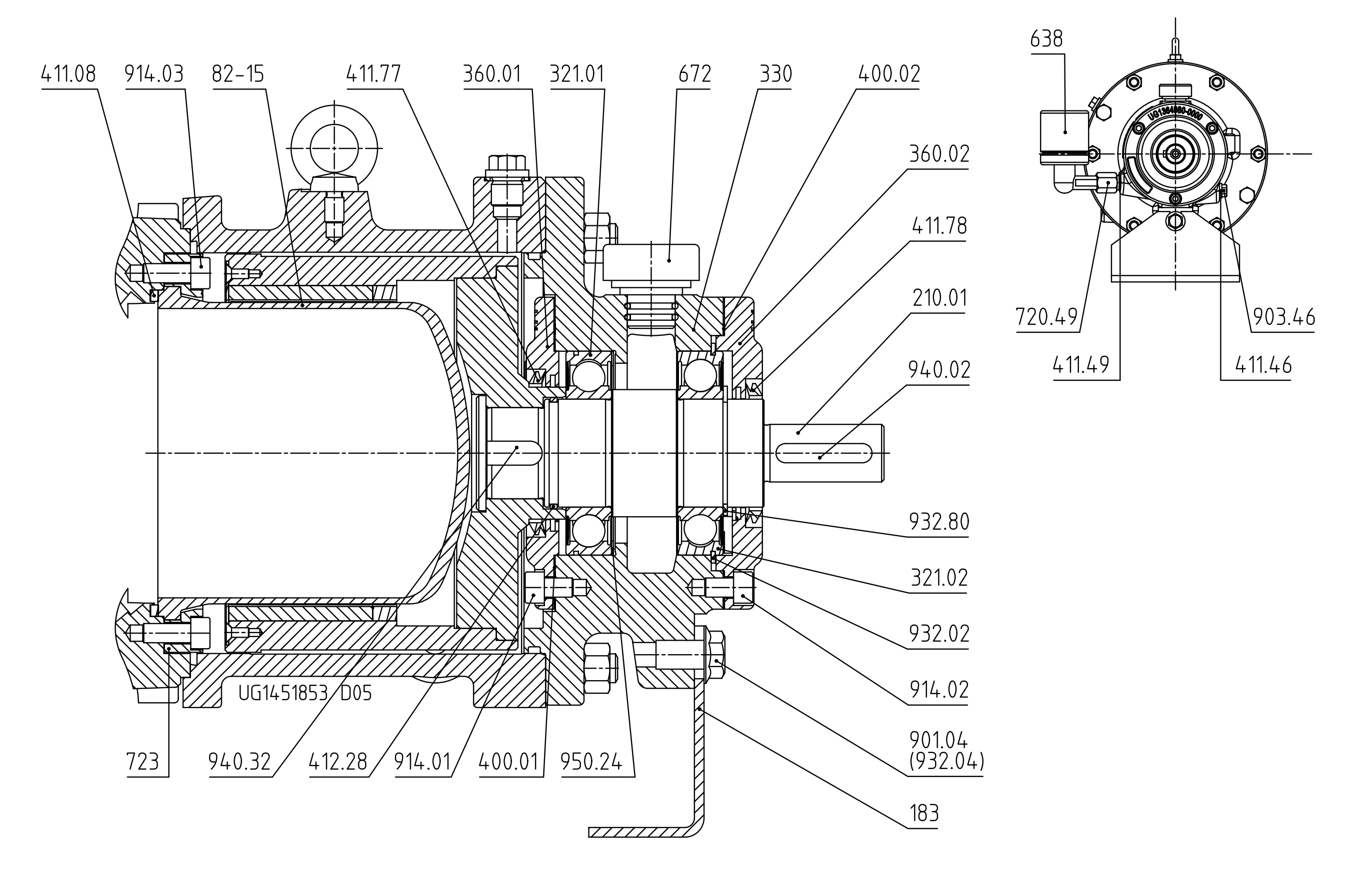


Fig. 37: Ejecución de soporte de cojinetes con lubricación de aceite sin barrera contra fugas

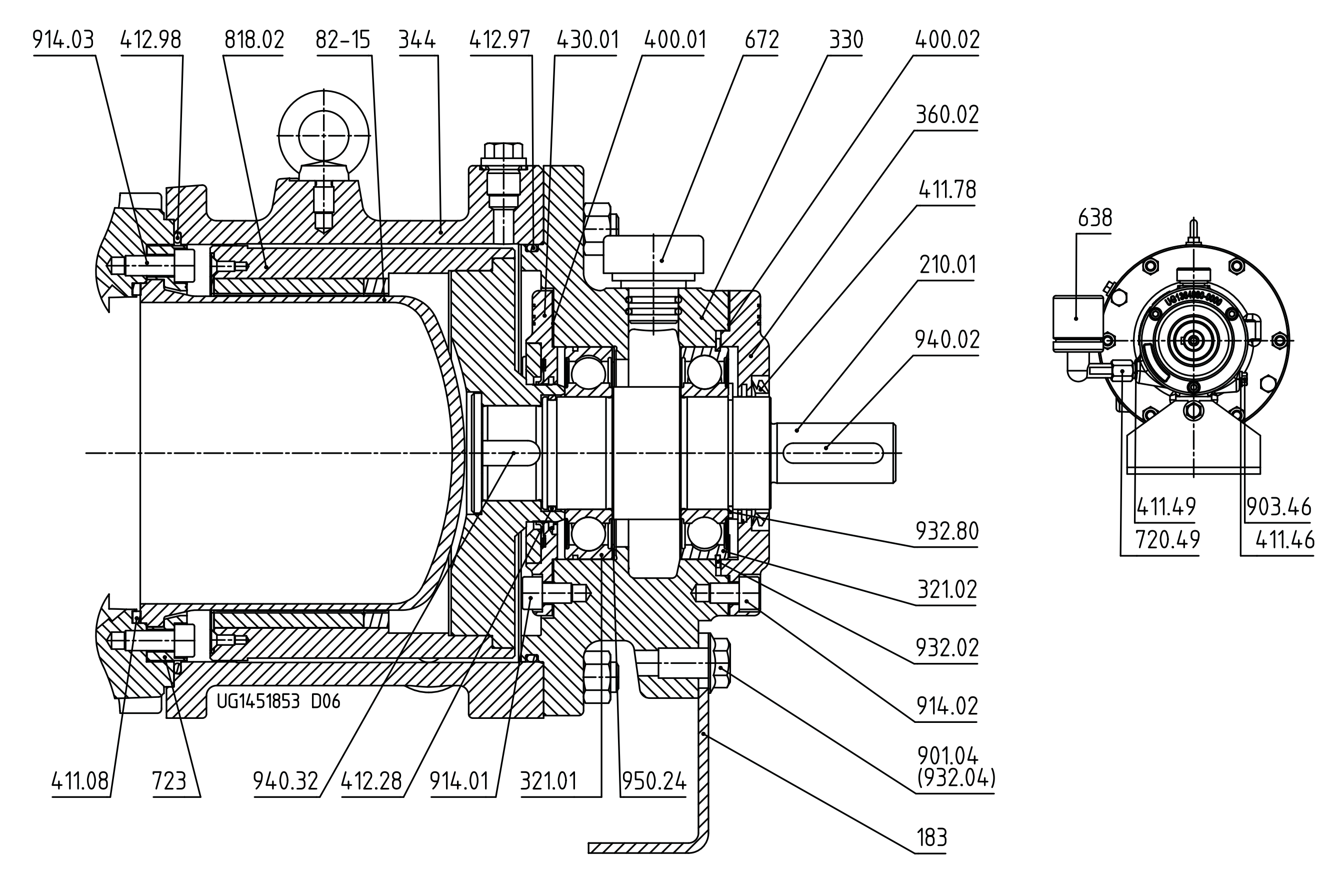


Fig. 38: Ejecución de soporte de cojinetes con lubricación de aceite y junta anular del eje

Tabla 27: Índice de componentes

N.º de pieza	Se compone de	Denominación de la pieza
102	102	Carcasa espiral
	411.01[17] /.02[17] /.03[17] /.04[17]	Junta anular
	502.01[17]	Anillo de desgaste de la carcasa
	902.01	Perno roscado
	903.01[17] /.02[17] /.03[17] /.04[17]	Tornillo de cierre
	920.01	Tuerca hexagonal
161	161	Tapa de la carcasa
502.02[17]	502.02[17]	Anillo de desgaste de la carcasa
183	183	Pie de apoyo
210.01	210.01	Eje
	900.08	Tornillo
	932.02/80	Anillo de seguridad
	940.02/.32	Chaveta
210.03	210.03	Eje
	550.87	Arandela
	920.95	Tuerca
	940.01/.31	Chaveta
230	230	Impulsor
	503.01[17] /.02[17]	Anillo de rodadura
23-2.02	23-2.02[17]	Impulsor auxiliar
	914.26[17]	Tornillo Allen
310	310	Cojinetes deslizantes

17) no en todas las ejecuciones

N.º de pieza	Se compone de	Denominación de la pieza
	500.61	Tensor
	500.62	Tensor
	515.21	Anillo de apriete
	515.22	Anillo de apriete
	529.21	Casquillo de cojinete deslizante
	529.22	Casquillo de cojinete deslizante
	545.21	Buje de cojinete deslizante
	545.22	Buje de cojinete deslizante
314	314	Cojinete axial
320.01	320.01	Rodamiento de bolas de contacto angular
314.01/.02	314.01/.02	Cojinete axial
321.01	321.01	Rodamiento de bolas radial
321.02	321.02	Rodamiento de bolas radial
330	330	Soporte de cojinetes
344	344	Linterna del soporte de cojinetes
360.02	360.02	Tapa del cojinete
391	391	Soporte del anillo de cojinete
411.08	411.08	Junta anular
411.09	411.09	Junta anular
411.10	411.10	Junta anular
411.22 /.87 /.94	411.22 /.87 /.94	Junta anular
411.78	411.78	Junta anular
509.02	509.02	Anillo intermedio
818.01	818.01	Rotor interno
818.02	818.02	Rotor externo
82-15	82-15	Vasija intersticial
	132.01	Pieza intermedia de la vasija intersticial
	723[18)]	Brida de vasija intersticial
	914.03	Tornillo Allen
	914.28	Tornillo Allen
900.26	900.26	Armella
901.04	901.04	Tornillo hexagonal
901.30	901.30	Tornillo hexagonal
901.31	901.31	Tornillo hexagonal
901.33	901.33	Tornillo hexagonal
901.74	901.74	Tornillo hexagonal
902.04	902.04	Perno roscado
902.15	902.15	Perno roscado
903.22 /.87 /.94	903.22 /.87 /.94	Tornillo de cierre
914.02	914.02	Tornillo Allen
914.07	914.07	Tornillo Allen
920.04	920.04	Tuerca
920.15	920.15	Tuerca
932.04	932.04	Arandela
950.23	950.23	Resorte de disco
950.24	950.24	Resorte de eje
Ejecución de rodamiento lubricado con aceite		
360.01	360.01	Tapa del cojinete
400.01	400.01	Junta plana
	400.02	Junta plana
	411.77	Junta anular
	411.78	Junta anular
	412.28	Junta tórica
411.46	411.46	Junta anular
411.49	411.49	Junta anular
638	638	Regulador del nivel de aceite
672	672	Purga
720.49	720.49	Pieza moldeada

18) solo con vasija intersticial cerámica

N.º de pieza	Se compone de	Denominación de la pieza
903.46	903.46	Tornillo de cierre
Ejecución con barrera contra fugas y junta anular del eje		
412.28/.97/.98	412.28/.97/.98	Junta tórica
430.01	430.01	Cierre del eje
	400.01	Junta plana
	914.01	Tornillo Allen
Ejecución de tapa de la carcasa con filtro anular		
745.04	745.04	Filtro
932.06	932.06	Anillo de seguridad

9.2 Colocación de los cojinetes deslizantes

Tabla 28: Resumen de la colocación de los cojinetes deslizantes

Sistema hidráulico	Soporte de cojinetes	Diámetro nominal del acoplamiento magnético				
		85	123	172	235	265
		1[19]	2[19]	3[19]	4[19]	5[19]
040-25-160	CS40	A31	A31	-	-	-
040-25-200	CS40	A31	A31	-	-	-
050-32-125.1	CS40	A31	A31	-	-	-
050-32-160.1	CS40	A31	A31	-	-	-
050-32-200.1	CS40	A31	A31	-	-	-
050-32-250.1	CS50	B31	B31	A31	-	-
050-32-125	CS40	A31	A31	-	-	-
050-32-160	CS40	A31	A31	-	-	-
050-32-200	CS40	A31	A31	-	-	-
050-32-250	CS50	B31	B31	A31	-	-
065-40-125	CS40	A31	A31	-	-	-
065-40-160.1	CS40	A31	A31	-	-	-
065-40-160	CS40	A31	A31	-	-	-
065-40-200	CS40	A31	A31	-	-	-
065-40-250.1	CS50	B31	B31	A31	-	-
065-40-250	CS50	B31	B31	A31	-	-
065-40-315	CS50	B31	B31	A31	A21	-
080-50-125	CS40	A31	A31	-	-	-
080-50-160	CS40	A31	A31	-	-	-
080-50-200	CS40	A31	A31	-	-	-
080-50-250	CS50	B31	B31	A31	-	-
080-50-315.1	CS50	B31	B31	A31	A21	-
080-50-315	CS50	B31	B31	A31	A21	-
100-65-125	CS40	A31	A31	-	-	-
100-65-160	CS50	B31	B31	A31	-	-
100-65-200	CS50	B31	B31	A31	-	-
100-65-250	CS50	B31	B31	A31	-	-
100-65-315	CS60	B31	B31	A31	A21	-
125-80-160	CS50	B31	B31	A31	-	-
125-80-200	CS50	B31	B31	A31	-	-
125-80-250	CS50	B31	B31	A31	-	-
125-80-315	CS60	B31	B31	A31	A21	-
125-80-400	CS60	B31	B31	A31	A21	-
125-100-160	CS50	B31	B31	A31	-	-
125-100-200	CS50	B31	B31	A31	-	-
125-100-250	CS60	B31	B31	A31	-	-
125-100-315	CS60	B31	B31	A31	A21	-
125-100-400	CS60	B31	B31	A31	A21	-
150-125-200	CS60	B31	B31	A31	-	-
150-125-250	CS60	B31	B31	A31	-	-

19) Diámetro nominal del acoplamiento magnético según la placa de características

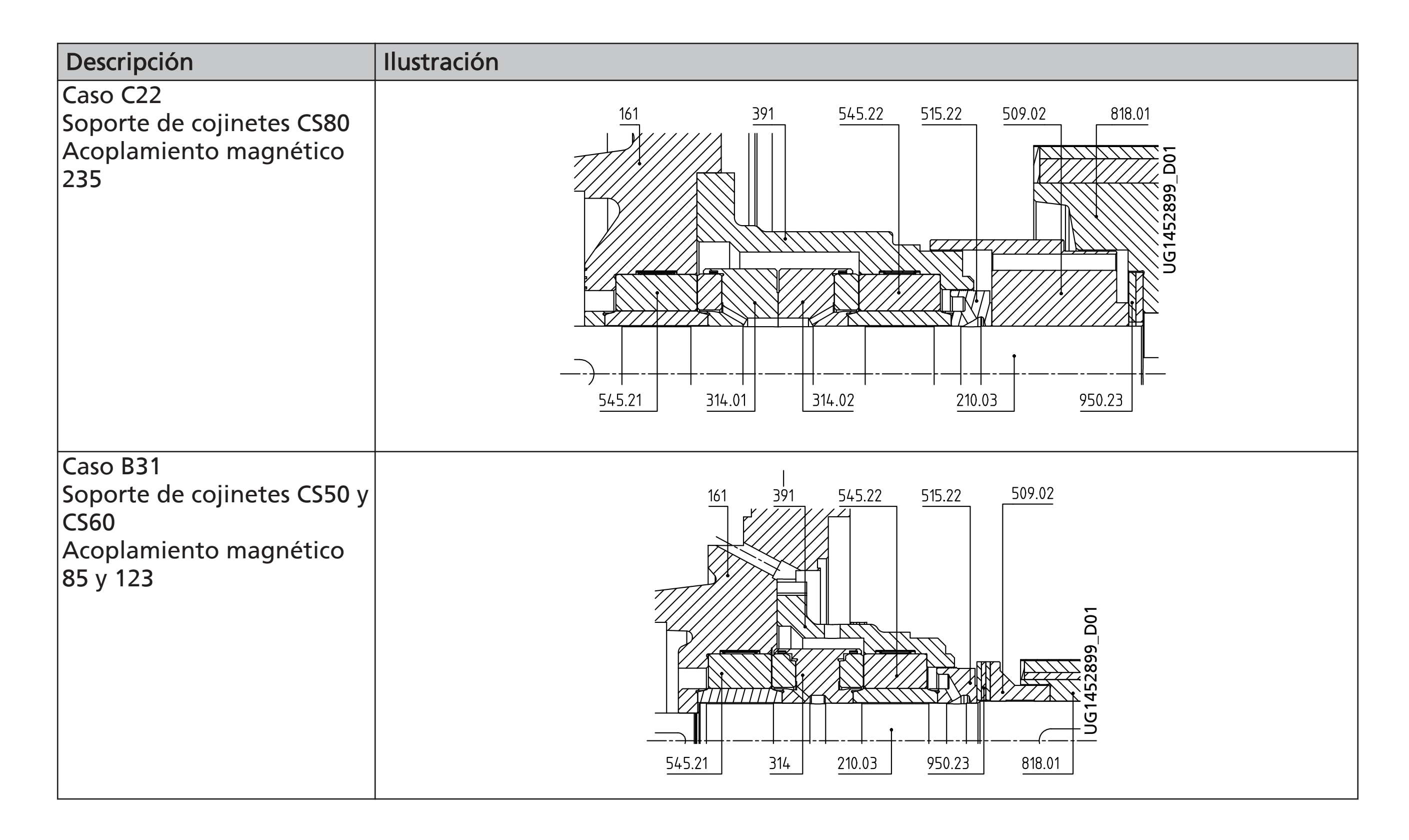
Sistema hidráulico	Soporte de cojinetes	Diámetro nominal del acoplamiento magnético				
		85	123	172	235	265
		1[19)]	2[19)]	3[19)]	4[19)]	5[19)]
150-125-315	CS60	B31	B31	A31	A21	-
150-125-400	CS60	B31	B31	A31	A21	-
200-150-200	CS60	B31	B31	A31	-	-
200-150-250	CS60	B31	B31	A31	-	-
200-150-315	CS80	-	-	B22	C22	A22
200-150-400	CS80	-	-	B22	C22	A22
200-150-500	CS80	-	-	B22	C22	A22
200-200-250	CS80	-	-	B22	C22	-
250-200-315	CS80	-	-	B22	C22	A22
250-200-400	CS80	-	-	B22	C22	A22
250-200-500	CS80	-	-	B22	C22	A22
300-250-315	CS80	-	-	B22	C22	A22

Tabla 29: Colocación de los cojinetes deslizantes

Descripción	Ilustración
Caso A21 Soporte de cojinetes CS50 y CS60 Acoplamiento magnético 235	161 391 545.22 515.22 818.01 UG1452899_D01 545.21 314 210.03 950.23
Caso A22 Soporte de cojinetes CS80 Acoplamiento magnético 265	161 391 545.22 515.22 818.01 UG1452899_D01 545.21 314.01 314.02 210.03 950.23
Caso B22 Soporte de cojinetes CS80 Acoplamiento magnético 172	161 391 545.22 515.22 509.02 818.01 UG1452899_D01 545.21 314.01 314.02 950.23 210.03

19) Diámetro nominal del acoplamiento magnético según la placa de características





Descripción	Ilustración
Caso C22 Soporte de cojinetes CS80 Acoplamiento magnético 235	
Caso B31 Soporte de cojinetes CS50 y CS60 Acoplamiento magnético 85 y 123	

9.3 Posicionamiento de los elementos de apriete y los bujes del cojinete

Fig. 39: Posicionamiento de los elementos de apriete y los bujes del cojinete con el soporte de cojinetes CS40 / CS50 / CS60

A	Marca de la tapa de la carcasa superior
B	Abertura del elemento de apriete 500.61/.62
C	Ranura en el buje del cojinete 545.21/.22
D	Ranura de lubricación axial

Fig. 40: Posicionamiento de los elementos de apriete y los bujes del cojinete con el soporte de cojinetes CS80

A	Marca de la tapa de la carcasa superior
B	Abertura del elemento de apriete 500.61/.62
C	Ranura en el buje del cojinete 545.21/.22
D	Ranura de lubricación axial

10 Declaración de conformidad CE

Fabricante:

KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Alemania)

Por la presente, el fabricante declara que **el producto**:

Magnochem (MAC), Magnochem-Bloc (MAC-Bloc)

Número de pedido de KSB: ....

- cumple las disposiciones de las siguientes normativas en la versión aplicable en cada caso:
  – Bomba/grupo de bomba: Directiva 2006/42/CE "Máquinas"

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
  – ISO 12100,
  – EN 809

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:
Nombre
Función
Dirección (empresa)
Dirección (nº de calle)
Dirección (código postal/población) (país)

Cumple con la declaración de conformidad CE:

Lugar, fecha

..............................[20].............................

Nombre

Función
Empresa
Dirección

[20] La declaración de conformidad firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

11 Declaración de conformidad

Tipo: ....

Número de pedido/
Número de referencia del pedido[21]: ....

Fecha de entrega: ....

Área de aplicación: ....

Líquido de bombeo[21]: ....

Haga una cruz donde corresponda[21]:

☐ radioactivo	☐ explosivo	☐ corrosivo	☐ venenoso
☐ perjudicial para la salud	☐ riesgos biológicos	☐ fácilmente inflamable	☐ inofensivo

Motivo de la devolución[21]: ....

Observaciones: ....

....

El producto y sus accesorios han sido vaciados antes del envío y se ha limpiado su interior y exterior.

Por la presente, declaramos que el producto no presenta productos químicos, biológicos y radiactivos peligrosos.

En las bombas con acoplamiento magnético se desmontó la unidad de rotor interior (impulsor, tapa de la carcasa, soporte del anillo de cojinete, cojinete deslizante, rotor interior) de la bomba y se limpió. Si la vasija intersticial presentar fugas, deberían limpiarse también el rotor exterior, la linterna del soporte de cojinetes, la barrera contra fugas, el soporte cárter así como la pieza intermedia.

En las bombas con motor encapsulado se desmontó el rotor y el cojinete deslizante de la bomba para su limpieza. En caso de fugas del diafragma del estátor, se comprobó si entraba líquido de bombeo a la cavidad del rotor y este de eliminó en caso necesario.

☐ Para el tratamiento posterior no se necesitan medidas de seguridad especiales.

☐ Se deben aplicar las siguientes medidas de seguridad relativas a los líquidos de enjuague, líquidos residuales y eliminación:

....

....

Garantizamos por la presente que los datos indicados son correctos e íntegros y que el envío cumple con la normativa legal vigente.

....	....	....
Lugar, fecha y firma	Dirección	Sello de la empresa

21) Campos obligatorios

Índice de palabras clave

A

B

C

D

E

F

H

I

L

M

N

P

R

S

T

U

V

2747.8/02-ES (01549467)



KSB Aktiengesellschaft
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401
www.ksb.com